

ERNÄHRUNGSLENKUNG ZUR KARIESPROPHYLAXE
BESTANDSAUFNAHME
KONZEPTE UND PLÄNE
RICHTLINIEN FÜR DIE ZAHNÄRZTLICHE PRAXIS

ANDREA KMAK

1986



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554610_0044

AUS DER POLIKLINIK FÜR ZAHNERHALTUNG UND PARODONTOLOGIE
(DIREKTOR: PROFESSOR DR. E. SONNABEND)
DER KLINIK FÜR ZAHN-, MUND- UND KIEFERKRANKHEITEN DER
UNIVERSITÄT MÜNCHEN

ERNÄHRUNGSLENKUNG ZUR KARIESPROPHYLAXE

BESTANDSAUFNAHME

KONZEPTE UND PLÄNE

RICHTLINIEN FÜR DIE ZAHNÄRZTLICHE PRAXIS

DISSERTATION
ZUM ERWERB DES DOKTORGRADES DER ZAHNHEILKUNDE
AN DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT ZU MÜNCHEN

VORGELEGT VON
ANDREA KMAK
AUS
MOOSBURG A. D. ISAR
JAHR
1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter : Prof. Dr.med.dent. E. Sonnabend

Dekan : Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22.05.1986

Gewidmet
meiner Mutter
und
meinem Vater in memoriam

Herrn Prof. Dr. E. Sonnabend danke ich für
die Überlassung des Dissertationsthemas und
seine verständnisvolle Beratung und Unter-
stützung.

Bei Herrn Dr. G. Maschinski bedanke ich mich
für seine hilfsbereite Mitarbeit.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	9
2. BESTANDSAUFNAHME	11
2.1 DIE ÄTIOLOGIE DER ZAHNKAIES	11
2.1.1 Chemisch-parasitäre Theorie	11
2.1.2 Proteolytische Theorie	12
2.1.3 Proteolyse-Chelations-Theorie	13
2.1.4 Glykogen-Theorie	13
2.1.5 Sulfatase-Theorie	14
2.1.6 Protease-Theorie	14
2.1.7 Korrosions-Theorie	15
2.1.8 Endogen-pulpogene Phosphatasetheorie	15
2.1.9 Phosphatase-Theorie	16
2.1.10 Resistenz-Theorie	16
2.1.11 Donnan-Membranphänomen	17
2.1.12 Einteilung der Kariestheorien nach Sauerwein	17
2.2 ZIVILISATION UND ZAHNHEILKUNDE	19
2.3 DIE GRUNDBESTANDTEILE DER MENSCHLICHEN NAHRUNG	20
2.3.1 Kohlenhydrate	21
2.3.2 Fette oder einfache Lipide	22
2.3.3 Proteine und Aminosäuren	24
2.4 DIE ORDNUNG UNSERER NAHRUNG	25
2.5 DER ZUSAMMENHANG DER NAHRUNGSBESTANDTEILE UND DER ZAHNKAIES	29
2.5.1 Karies und Kohlenhydrate	29

	Seite
2.5.2	Karies und Proteine 34
2.5.3	Karies und Fette 36
2.5.4	Karies und Phosphate 37
2.5.5	Karies und Spurenelemente 39
2.6	ZUCKER - KONSUM UND MISSBRAUCH 45
2.6.1	Die Weltproduktion an Kristall- zucker 45
2.6.2	Der Mißbrauch des Zuckers 49
2.6.2.1	Die "süße" Werbung 49
2.6.2.2	Süßes als Mittel zur Erziehung 50
3.	KONZEPTE 52
3.1	WIE KANN DURCH ERNÄHRUNGSLENKUNG DER KARIES VORGEBEUGT WERDEN? 52
3.2	ZAHNMEDIZINISCHE UND ALLGEMEINE ER- NÄHRUNGSWISSENSCHAFTLICHE GESICHTS- PUNKTE 55
3.3	IST DIE IDEALE DIÄT ZUR KARIES- PRÄVENTION AUCH PHYSIOLOGISCH ADÄQUAT? 61
3.3.1	Orale Überlegungen 61
3.3.2	Ernährungsbetrachtungen 62
3.3.3	Die Ernährungsqualität der Diäten mit niedrigem Kariespotential 63
3.4	NICHTAZIDOGENE UND NICHTKARIOGENE ZUCKERSUBSTITUTIONEN ALS WICHTIGER FAKTOR EINER AKARIOGENEN KOST 66
3.4.1	Beispiele zuckerfreier Süßwaren ohne Diätcharakter 72
3.5	BRAUCHEN SCHWANGERE EINE SPEZIELLE KOST? 72

	Seite
3.5.1	Grundsätze für die vollwertige Ernährung 78
3.5.2	Endogene Kariesprophylaxe 80
3.6	SÄUGLINGSERNÄHRUNG - AUCH AUS KARIOGRAPHISCHER SICHT 82
3.7	ERNÄHRUNG FÜR KINDER UND JUGENDLICHE - AUCH AUS KARIOGRAPHISCHER SICHT 84
3.7.1	Praktische Erfahrungen mit Nährstoffbedarfsrichtwerten und Lebensmittelnormativen in der Schüler- und Kinderspeisung 84
3.7.2	Die wichtigsten Regeln für Ernährung im Sinne der Kariesprophylaxe 90
3.7.2.1	Grobe Ernährungshinweise 91
3.7.2.2	Grobe Trinkhinweise 92
3.7.2.3	Saure Getränke können die Zähne schädigen 92
3.7.2.4	Milch und Zahnkaries 92
3.8	EMPFEHLUNGEN ZUR ERNÄHRUNG FÜR ERWACHSENE - AUCH AUS KARIOGRAPHISCHER SICHT 94
3.8.1	Empfehlungen von Shaw und Witschi 94
3.8.2	Empfehlungen von König und Lamers 95
3.8.3	Nahrungsmitteltabelle 96
4.	PLÄNE
	SPEISEPLÄNE EINER AKARIOGENEN KOST 109
4.1	FÜR ERWACHSENE 109
4.1.1	Beispiele für das Frühstück 109
4.1.2	Beispiele für das Mittagessen 109
4.1.3	Beispiele für das Abendessen 112

		Seite
4.2	FÜR KINDER UND JUGENDLICHE	114
4.3	FÜR SAUGLINGE	114
5.	RICHTLINIEN FÜR DIE ZAHNÄRZTLICHE PRAXIS	118
5.1	SOZIOLOGISCHE ASPEKTE DER ZAHN- GESUNDHEITSERZIEHUNG	119
5.2	ABLAUF EINER GEZIELTEN ERNÄHRUNGS- BERATUNG IN DER ZAHNÄRZTLICHEN PRAXIS	120
5.2.1	Vorgehen in der Sprechstunde	120
5.2.2	Ernährungsanamnese	121
5.2.3	Analyse der Ernährungsgewohnheiten	124
5.2.4	Motivation der Patienten	126
5.3	SPEZIELLE PROBLEME, DIE SICH BEI DER ERNÄHRUNGLENKUNG IN DER ZAHNÄRZT- LICHEN PRAXIS ERGEBEN	127
6.	ZUSAMMENFASSUNG	129
7.	LITERATURVERZEICHNIS	130
8.	LEBENS LAUF	139

1. EINLEITUNG =====

Der Begriff "Ernährung" ist in den letzten Jahren in der Bundesrepublik Deutschland zu einem Schlagwort geworden. In den 70er Jahren lief in den Massenmedien eine Unzahl von Kampagnen an, welche an das neue körperbewußte Leben der Bundesbürger appellierten und sie darüber aufklärten, daß falsche Ernährung zu Übergewicht, hohem Blutdruck, Diabetes und anderen Krankheiten führt.

Leider ist sich die Mehrheit der Bevölkerung nicht im klaren, daß die Zahnkaries aufgrund ihrer Verbreitung (über 90 % der Deutschen leiden unter Karies!) und durch die hierbei verursachten Kosten unbestritten zur Spitzengruppe dieser durch Fehlernährung bzw. vorwiegend durch die Ernährung beeinflussbaren Erkrankungen gehört (siehe Abb. 1).

Es reicht nicht aus, den Verbraucher darauf hinzuweisen, daß Zuckergenuß für die Zähne schädlich ist; man sollte vielmehr Alternativen anbieten, die eine gesundheitsorientierte Verhaltensänderung in der Ernährung einleitet.

Das Ziel unserer Arbeit ist es,

1. die kariogenen Faktoren in unserer Nahrung darzustellen und zu beurteilen,
2. die Grundlagen für eine Ernährungsberatung zusammenzustellen und
3. Musterspeisepläne für eine wenig bzw. nichtkariogene Kost zu erarbeiten.



Abb. 1: Das Ausmaß ernährungsabhängiger Krankheiten

Quelle: Z. für Ernährungswirtschaft (81)

2. BESTANDSAUFNAHME =====

2.1 DIE ÄTIOLOGIE DER ZAHNKARIES

Die Karies der Zähne stellt eine rein lokale Erkrankung der Zahnhartsubstanz dar. Es handelt sich nach NAUJOKS um eine "Erkrankung der Zähne, in deren Verlauf es durch äußere Einflüsse zu einer Demineralisation der Zahnhartsubstanz kommt, die zur Kavitation führt und letztlich zumindest den Verlust von Teilen des Zahnes zur Folge hat!"

Die Problematik der Kariesätiologie und -pathogenese wird daraus erkennbar, daß es zahlreiche, sich z.T. widersprechende Hypothesen in Form sogenannter "Kariestheorien" gibt. Schon von altersher hat man sich ärztlicherseits mit der kausalen Deutung der Karies beschäftigt.

PILZ, PLATHNER und TAATZ (57) haben die wesentlichsten Kariestheorien zusammengefaßt:

Die moderne Kariesforschung begann 1771 mit HUNTER, der erstmals die mit der Karies verbundenen Veränderungen der Zahnhartsubstanz exakt beschrieb.

Für die meisten wissenschaftlich auf dem Gebiet der Kariologie Tätigen gelten im wesentlichen die soliden und weitausgelegten Fundamente, die MILLER 1889 mit seiner

2.1.1 Chemisch-parasitären Theorie

gegründet hat. Seine Vorstellung von der Ätiologie wurde durch eine ganze Reihe von Autoren ergänzt. Er beschreibt diesen Vorgang "bestehend aus zwei deutlich ausgeprägten Stadien der Entkalkung bzw. Erweichung des

Gewebes und der Auflösung des erweichten Rückstandes. Beim Schmelz fällt jedoch das zweite Stadium fort. Die Entkalkung des Schmelzes bedeutet die vollkommene Vernichtung desselben."

Wie MILLER 1889 in seinem Buch über die Mikroorganismen der Mundhöhle festlegt, "ist die Quelle der zur Erweichung des Gewebes notwendigen Säuren nicht schwer zu bestimmen. Es sind vorzugsweise die in den Kariesherden steckengebliebenen stärke- und zuckerhaltigen Speisereste, welche durch Gärung Säuerung bilden."

Das zweite Stadium der Zahnkaries, die Auflösung des erweichten Dentins, erfolgt durch proteolytisch wirkende Bakterien.

2.1.2 Proteolytische Theorie

Eine ganz andere Hypothese liegt den sogenannten proteolytischen Theorien zugrunde. Als Hauptursache der Karies werden von ihren Vertretern (BODECKER, GOTTLIEB und FRIESBIE) Wirkungen proteolytischer Bakterien angegeben und behauptet, daß diese Mikroorganismen primär die proteinhaltigen Bestandteile des Schmelzes angreifen.

Für das proteolytische Ingangkommen der Karies gibt es bei weitem nicht so viele direkte und indirekte Beweise wie für die Säuretheorie. Der erste Schritt einer kariösen Destruktion ist deutlich als exogener Prozeß, als Demineralisation erkennbar. Bisher konnte nicht nachgewiesen werden, daß die organische Substanz des gesunden Schmelzes von Mikroorganismen angegriffen wird.

2.1.3 Proteolyse-Chelations-Theorie

Auf der Proteolysetheorie aufbauend entwickelten MARTIN und SCHATZ eine auf neueren biochemischen Vorstellungen und Versuchen beruhende Theorie:

Sie bezogen die Chelation, die Metallkomplex-Chelatbildung, als wesentlichen Faktor in die Ätiologie der Karies ein.

Nach SCHATZ spielen sich beim Kariesinitial folgende Vorgänge im Zahn gleichzeitig ab:

- a) Zerstörung der organischen Grundsubstanz (vor allem Keratin, aber auch Kollagen, Glykoprotein, Kohlenhydrate, wie Mukopolysaccharide) durch proteolytische Bakterien. Daß entgegen der bisherigen Meinung keratinlösende Bakterien in der Mundhöhle vorhanden sind, hat er 1955 nachgewiesen, ebenso ihre schmelz-apatitauflösende Fähigkeit bei einem pH-Wert von 7,0.
- b) Bei der Keratinolyse bilden sich Chelatoren, die den Hydroxylapatit angreifen, indem sie mit dessen Kalziumphosphat Chelate bilden, ganz gleich, ob bei niedrigem, neutralem oder hohem pH-Wert. Die gebildeten Chelatkomplexe werden nun abtransportiert. SCHATZ kehrt die alten Vorstellungen geradezu um, indem er die bisher für schädlich gehaltenen Säuren "als einen natürlichen Abwehrmechanismus in der Richtung eines Schutzes gegen Karies" auffaßt.

2.1.4 Glykogen-Theorie

EGYEDI geht von folgender Hypothese aus: Glykogen findet sich normalerweise in der organischen Substanz des Schmelzes zusammen mit Keratin als Gemisch von Keratin

und Glykogen. Wird ein Überschuß an Kohlenhydraten konsumiert, so wird vermehrt Glykogen bei der Entwicklung der Zahnkeime eingelagert; die Glykogennormalwerte werden erheblich überschritten.

Glykogen ist für die oralen Mikroorganismen ein gutes Substrat; sie dringen auf organischen Wegen in den Schmelz ein und verwerten das Glykogen, das durch Glykogenase hydrolysiert wird. Es entsteht Glukose, nach deren Spaltung Säure anfällt. Der weitere Verlauf der Karies ist nun eine Demineralisation durch saure Produkte.

2.1.5 Sulfatasetheorie

Auch nach PINCUS (1944) sind Enzyme an der Kariesentstehung beteiligt, seiner Ansicht nach vor allem Sulfatasen. Sie werden von den stets in der Mundhöhle vorhandenen gramnegativen *B. proteus* aus schwefelhaltigen Eiweißanteilen produziert. Oscillierenden pH-Werten entsprechend, entstehen Chondroitin- und Mukoitin-Schwefelsäure.

Die freie Schwefelsäure bedingt den Primärdefekt in den Zahnhartsubstanzen und ist in kariösen Läsionen immer nachzuweisen. Das organische Substrat (Matrix aus Polysacchariden) wird durch die Sulfatasen aufgelöst, nachdem sie die in ihnen enthaltenen Sulfate angegriffen haben.

2.1.6 Proteasetheorie

Die Tendenz dieser von BOYLE (1952) aufgestellten Hypothese zielt auf die proteinauflösenden Enzyme (Proteasen), die die organische Substanz des Schmelzes, dann

die Prismen selbst und die organischen Anteile des Dentins angreifen.

2.1.7 Korrosionstheorie

Nach RHEINWALD (1948) ist die Karies ein elektrophysi-
kalischer Vorgang im Sinne der Korrosion. Ausgangspunkt
seiner Überlegung ist der Zustand des Speichels als
Elektrolyt. Seiner Meinung nach wird der Schmelz nicht
an der Oberfläche, sondern innerhalb der (nichtvitalen)
Substanz zerstört, wo dann Korrosion (= Lochfraß) ent-
steht. Bakterien spielen bei diesem Vorgang keine ent-
scheidende Rolle.

2.1.8 Endogen-pulpogene Phosphatasetheorie

Eine völlig auf endogene Ursachen zurückgehende Entste-
hung der Zahnkaries vertritt mit einer sehr eigenwilli-
gen Hypothese CSERNYEI seit 1932, die Theorie von der
endogen-pulpogenen Phosphatasewirkung. Nach seiner Vor-
stellung wirken sich zentralnervöse Störungen an be-
stimmten Stellen der Pulpa aus, so daß es im Dentin zu
Abweichungen im Lösungsgleichgewicht von Fluor und
Magnesium kommt.

Den Prozeß steuern Nervenfasern im Dentin von der Pul-
pa zur Schmelz-Dentin-Grenze hin. Durch die in der Pul-
pa vorhandene Phosphatase wird zunächst der betroffene
Dentinabschnitt demineralisiert und anschließend der
Schmelz in der Nachbarschaft der nächstgelegenen La-
melle.

Die organischen Substanzen in Dentin und Schmelz verlie-
ren ihre Vitalität und werden nekrotisch. Es entsteht
ein Ulkus, das von den oralen Bakterien besiedelt und

in Fäulnis aufgelöst wird.

Seiner Meinung nach wird die Demineralisation durch Speichelphosphatasen weiter unterstützt und gesteigert.

2.1.9 Phosphatasetheorie

EGGERS-LURA hat eine Kariestheorie 1947 entwickelt, in der die Karies als ein pathologischer Resorptionsprozeß aufgefaßt wird. Er verweist darauf, daß die Phosphatasen eine wichtige, aber nicht isolierte Rolle spielen und ihre Wirkung im Zusammenhang mit einer Reihe wichtiger anderer biochemischer Faktoren gesehen werden müsse. Der Grundgedanke besteht darin, daß die im Kohlenhydratstoffwechsel wichtigen Phosphatasen bei Phosphatmangel und reichem Nahrungszuckerangebot gezwungen sind, die Phosphate des Zahnschmelzes anzugreifen und so eine Zerstörung der Hartschubstanz herbeizuführen.

2.1.10 Resistenztheorie

KNAPPWOST, der 1951 diese Theorie dargestellt hat, sieht das Kariesinitial ebenfalls als eine Art Korrosion an. Auch er betont die Rolle des Speichels bei der Bildung von Hydroxylapatit-Deckschichten, welche sich aus dem mit Kalzium- und PO_4 -Ionen übersättigten Speichel bilden, wenn dessen Viskosität niedrig und seine Sekretionsgeschwindigkeit hoch sind und am Ablagerungsort der pH-Wert normal ist (6,8 und mehr).

Erhöht sich an bestimmten Stellen des Zahnes die Viskosität und strömt der Speichel hier nur noch ganz langsam bzw. ist er ganz zum Stillstand gekommen, so wird dort der Abtransport der Wasserstoffionen unter-

bunden, es treten lokale Übersäuerung und Entkalkung auf.

2.1.11 Donnan-Membranphänomen

Nach v. BARTHELD sind zwar die in den Plaques gebildeten Säuren ein wesentlicher Faktor für die Kariesentstehung, doch erst in zweiter Linie.

Betrachtet man die Schmelzoberfläche als Membran, so hindert sie wie eine Barriere die Makromoleküle der außerhalb im Speichelfilm oder in den Plaques liegenden Proteine an der Einwanderung. Im normalen Schmelzinnern sind H- und OH-Ionen gleichmäßig verteilt. Bei der Plaqueauflage und der darin vorhandenen Säurekonzentration sind die an der Oberfläche befindlichen Makromoleküle positiv geladen. Nach Donnan werden jetzt die OH-Ionen aus dem Schmelz zum elektrophysikalischen Ausgleich nach außen wandern, während die H-Ionen zurückbleiben; im Schmelz sinkt nun der pH-Wert ab, die Minerauflösung setzt ein, aber nicht wie bisher angenommen, nämlich daß die von außen wirkenden organischen Säuren die Zerstörung verursachen, sondern das Vorherrschen der H-Ionen im Schmelz, nachdem die OH-Ionen wegen der positiv geladenen Oberfläche nach außen gewandert sind. Umgekehrt kann mit diesem Donnan-Gesetz die Nachreifung und die Remineralisation des Schmelzes (und Dentins) erklärt werden.

2.1.12 Einteilung der Kariestheorien nach SAUERWEIN

Grundsätzlich können nach SAUERWEIN (62) unterschieden werden:

a) CHEMISCH-BAKTERIOLOGISCHE THEORIEN

Chemisch-parasitäre Theorie von MILLER

Proteolytische Theorie von GOTTLIEB

Endogen-proteolytische Theorie von BOEDECKER

Proteolyse-Chelationstheorie von MARTIN-SCHATZ

Glykogen-Theorie von EGYDEI

b) ENZYMOLOGISCHE THEORIEN

Endogen-pulpogene Phosphatasetheorie von CSERNYEI

Phosphatase-Theorie von EGGERS-LURA

Sulfatase-Theorie von PINCUS

Protease-Theorie von BOYLE

c) ELEKTROPHYSIKALISCHE, PHYSIKO-CHEMISCHE THEORIEN

Korrosionstheorie nach RHEINWALD

Resistenztheorie nach KNAPPWOST

Donnan-Membrantheorie nach v. BARTHELD

Dabei darf festgehalten werden, daß die überwiegende Mehrzahl aller klinischen und experimentellen Phänomene bei der Kariesentstehung durch die Säuretheorie erklärt werden kann.

Der Kariesbeginn spielt sich an der Grenzfläche Zahnhartsubstanz-Speichel ab. Die Voraussetzungen für die Karies stellen Keime und Kohlenhydrate dar, welche sich in Form der Plaques zwischen den beiden Medien "Schmelz" und "Speichel" befinden. Dies gilt sowohl für die Fissurenkaries, die Approximalkaries als auch die Karies an freien Zahnoberflächen.

Alle lokalen Verhältnisse, welche die Retention von Kohlenhydraten und Keimen fördern oder die Widerstandskraft der Zahnhartsubstanz herabsetzen, begünstigen die Entstehung der Karies.

Dabei darf in ätiologischer Hinsicht festgehalten wer-

den, daß die initiale Karies im elektronenmikroskopischen Bereich liegt und der kariöse Prozeß erst relativ spät und bei fortgeschrittener Zerstörung der Zahnhartsubstanz klinisch-röntgenologisch diagnostizierbar ist.

2.2 ZIVILISATION UND ZAHNHEILKUNDE

Die Erforschung der Lebensgewohnheiten in prähistorischer oder historischer Zeit hat bemerkenswerte Ergebnisse hervorgebracht. Dabei haben Zähne- und Knochenfunde eine besondere Rolle gespielt. Sie sind wohl die besten Zeugen aus jenen Zeiten, denn sie sind verständlicherweise besonders gut erhalten. Aus all den Funden kann gefolgert werden, daß Änderungen der Lebensgewohnheiten durch zivilisatorische Einflüsse sich auf den Zustand der Zähne stärker ausgewirkt haben als auf alle anderen Strukturen unseres Körpers.

NAUJOKS (52) hat 1980 festgestellt, daß Untersuchungen über den Kariesbefall in historischen Zeiten zu unterschiedlichen Ergebnissen geführt haben. Solche Unterschiede mußten auch erwartet werden, denn die einzelnen Völkergruppen lebten unter ganz verschiedenen Lebensbedingungen. Die Verbreitung der Zahnkaries hängt aber weitgehend vom Grad der Zivilisation ab, den ein Volk oder eine Völkergruppe erreicht hat.

Es wird heute häufig verkannt, daß der Kariesbefall bei prähistorischen oder primitiven Völkergruppen höher war, als gelegentlich zu hören ist. Schließlich wurden damals reichlich Honig, süße Früchte, besonders in getrocknetem Zustand vor allem Weintrauben, Aprikosen, Datteln und Feigen gegessen.

Schon in früherer Zeit aber gelegentlich auch heute

noch wurde und wird behauptet, daß die Zahnkaries eine Zivilisationskrankheit sei. Sie ist jedoch wahrscheinlich so alt wie die Menschheit selbst. NAUJOKS erwähnt Untersuchungen von EULER, aus welchen hervorgeht, daß der Kariesbefall der Gebisse während der letzten drei Jahrtausende von etwa 30 % auf fast 100 % angestiegen ist.

Noch bis zu einer Zeit vor etwa 3000 Jahren war die Qualität der Nahrung so beschaffen, daß die Abnutzung der Kauflächen unvermeidlich war. Ungekochte Nahrung mit harten Fasern und sandigen Bestandteilen waren dafür verantwortlich. Heutzutage erfolgt die Abnutzung der Gebisse häufiger durch das Reiben der Zähne gegeneinander als durch den Abrieb mit der Nahrung. Es kommt zum Knirschen und Pressen. Dieses wiederum wird durch Streßsituationen oder ähnliche emotionale Faktoren bewirkt.

2.3 DIE GRUNDBESTANDTEILE DER MENSCHLICHEN NAHRUNG

Der lebende Organismus steht in einem ständigen Austausch von Stoffen mit der Natur. Der Mensch verzehrt zur Lebenserhaltung tierische und pflanzliche Produkte, roh, wie die Natur sie bietet oder durch Kochkunst zu Speisen verarbeitet. Die zugeführten Nahrungsmittel lassen sich in die drei wichtigsten Nährwertträger und in verschiedene anorganische Stoffe, Vitamine usw. eingliedern (HOLTMEIER (29)):

Kohlenhydrate, Fette, Eiweiß
Mineralsalze, Spurenelemente, Vitamine, Wasser usw.

Einige dieser Produkte sind dem Menschen wegen ihres

Nährwertes unentbehrlich, und andere wiederum sind, was den Nährwert betrifft, vollkommen unbedeutend (PEETERS (55)).

Die gesunde Ernährung fordert stets eine sinnvolle Zusammensetzung aller Nährwertträger, um Schäden einseitiger Ernährung zu meiden, welche etwa durch Vitamin-, Mineralmangel usw. auftreten können.

2.3.1 Kohlenhydrate

Die Kohlenhydrate sind Moleküle, zusammengesetzt aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff. Sie werden vorwiegend mit Pflanzennahrung als Stärkemehl, Zucker und Glykogen (in Fleischnahrung) aufgenommen.

Kohlenhydrate lassen sich in einfache Zucker oder Monosaccharide (z.B. Glukose, Fructose) einteilen, in Oligosaccharide (wie Maltose, Laktose usw.) und Polysaccharide (wie Stärke, Glykogen, Zellulose usw.). 1 g Kohlenhydrate liefern 4,1 kcal (17,2 kJ) an Energie. Monosaccharide sind die einfachsten Kohlenhydrate und lassen sich nicht weiter durch Spaltung zerlegen. Die Aufnahme der Kohlenhydrate durch den Darm erfolgt in Form ihrer einfachsten Abbauprodukte als Monosaccharide. Diese gelangen zur Leber, wo sie als Glykogen deponiert und als Energiequelle für Muskeltätigkeit, zur Regelung des Blutzuckerspiegels usw. geliefert werden.

Die Kohlenhydrate stehen heute nicht nur als natürlicher Bestandteil von Lebensmitteln zur Verfügung, sondern auch als isolierte Produkte (SZWILLUS (75)). Lebensmittel mit natürlichem Kohlenhydratanteil sind z.B. Obst, Gemüse, Milch, Honig, Kartoffeln, Hülsenfrüchte und alle Getreidearten (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Hirse, Reis, Mais, Buchweizen).

Isolierte Kohlenhydrate sind z.B. Haushaltszucker, Fruchtzucker, Weißmehl, Speisestärke und Pektin. Diese isolierten Kohlenhydrate rufen durch ihren Vitalstoffmangel Stoffwechselstörungen hervor. Die Kohlenhydrate können dabei nicht bis zu ihren Endprodukten Kohlensäure und Wasser abgebaut werden. Der isolierte Zucker verbraucht Vitamin B 1 (DANNER (22)), das dann dem Stoffwechsel für andere wichtige Aufgaben nicht mehr zur Verfügung steht.

2.3.2 Fette oder einfache Lipide

Diese bestehen immer aus Fettsäuren und Glycerin, d.h. sie kommen in der Natur vorwiegend als Triglyzeride vor. Ihre Zusammensetzung ist nur hinsichtlich des Fettsäuremusters variabel.

Unter dem Oberbegriff Lipide (Lipoide) sind chemisch und physiologisch außerordentlich verschiedenartige Verbindungen in einer Gruppe vereinigt, die nur ihre Unlöslichkeit in Wasser und Löslichkeit in organischen Lösungsmitteln gemeinsam haben.

Neben ihrer Aufgabe als Kalorienspender haben die Fette wichtige physiologische und biochemische Funktionen für den Ablauf von Lebens- und Stoffwechselprozessen. Sie schützen den Organismus vor Wärmeverlust, betten empfindliche Organe und Knochen in eine schützende Hülle und verhindern ihre Verletzung durch Druck und Trauma. Fette sind wichtige Bestandteile von Membranen innerhalb und an den Grenzflächen der Zellen sowie Vehikel für alle lipoidlöslichen Stoffe.

Alle Nahrungsfette, ob tierischer oder pflanzlicher Herkunft, sind hauptsächlich aus den gleichen Fettsäuren aufgebaut. Unterschiede bestehen nur im Mengenverhältnis der einzelnen Fettsäuren in den Neutral-Fett-Molekülen.

Danach lassen sich Nahrungsfette generell in vier Klassen nach LUDWIG (41) einteilen:

1. Fette mit vorwiegend gesättigten Fettsäuren:
Kokosfett, Palmkernfett, Butter, Talg, Speck, Schmalz.
2. Fette mit einem hohen Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren (Monoen-Säuren):
Olivenöl, Erdnußöl.
2. Fette mit besonders hohem Anteil an essentiellen mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Polyen-Säuren):
Sonnenblumenöl, Sojaöl, Baumwollsaatöl, Maiskeimöl, Safloröl.
4. Fette mit hohem Anteil an nicht-essentiellen Polyen-Säuren:
Fischöle.

Der Nährwert der Fette hängt vor allem von der Natur der Fettsäuren ab, von welchen sie gebildet werden. Bestimmte Fettsäuren sind für eine ausgewogene Ernährung unentbehrlich. Der menschliche Organismus kann sie nicht synthetisieren; deswegen werden sie als essentielle Fettsäuren bezeichnet.

Von mehrfach ungesättigten Fettsäuren spricht man, wenn diese in ihren Molekülen zwei, drei und mehr Doppelbindungen haben.

Die Lipide sind die energiereichsten Nahrungsbestandteile, welche außerdem die Vektoren der Vitamine A, D, E und K sind, die in den Fettstoffen aufgelöst sind und deswegen liposolubil genannt werden.

1 g Fett liefert 9,3 kcal (38,9 kJ) an Energie.

2.3.3 Proteine und Aminosäuren

Die Eiweiße sind organische Stoffe, aufgebaut aus 20 verschiedenen Aminosäuren. Acht dieser Aminosäuren sind essentiell, d.h. sie müssen mit der Nahrung zugeführt werden, da sie der menschliche Körper selbst nicht herstellen kann.

Am Anfang der Ernährungsforschung glaubte man aufgrund mangelhafter Untersuchungsmethoden, daß nur die Eiweißarten, die von Tieren stammen, vollwertig seien, während die Pflanzen minderwertigeres Eiweiß enthielten.

Für die Deckung des Eiweißbedarfs ist es laut DANNER (22) nicht entscheidend, ob das Eiweiß von der Pflanze oder vom Tier stammt, sondern

1. ob alle essentiellen Aminosäuren zugeführt werden.
Der Eiweißbedarf ist demnach absolut gesichert, wenn sowohl Getreideeiweiß wie auch Eiweiß aus Wurzeln und Blatteilen von Pflanzen gegessen werden.
2. daß die Eiweiße noch nativ, d.h. natürlich und nicht durch Hitze oder andere physikalische oder chemische Einwirkungen denaturiert sind. Der Mensch braucht zur vollen Gesundheit unerhitztes Eiweiß.

Der Eiweißbedarf des Menschen kann mit Sicherheit aus rein pflanzlicher Nahrung gedeckt werden, wenn die Nahrung abwechslungsreich und vielseitig gestaltet wird.

Wer täglich ein Gericht aus frischgeschrotetem Getreide ißt und einen gewissen Anteil Frischkost in Form von Gemüsesalaten aus Wurzel- und Blatteilen zu sich nimmt, braucht sich über die Deckung seines Eiweißbedarfs nicht die geringsten Gedanken zu machen.

2.4 DIE ORDNUNG UNSERER NAHRUNG

KOLLATH (38) hat schon vor über 30 Jahren die Grundzüge der Vollwert-Ernährung entwickelt und begründet. Mit dem Prinzip der Naturbelassenheit hat er sein Konzept "Die Ordnung unserer Nahrung" aufgestellt, um dem Verbraucher anschaulich darzulegen, welche Nahrung seiner Gesundheit dienlich ist und welche nicht. Er teilte dazu die Nahrung in Wertstufen ein, welche die jeweils angewendeten Verarbeitungsverfahren berücksichtigen. Die sechs Wertstufen sind:

A Lebensmittel (vollwertig)

1. Natürliche Lebensmittel
2. Mechanisch veränderte Lebensmittel
3. Enzymatisch veränderte Lebensmittel

B Nahrungsmittel (teilwertig)

4. Erhitzte Nahrung
5. Konservierte Nahrung
6. Präparate

Dieses einfache und anschauliche System der Nahrung ist leicht zu behalten und anzuwenden. Der Wert der Nahrung in den einzelnen Stufen vermindert sich schrittweise von 1 nach 6. Dieses Ordnungsprinzip erlaubt eine richtige Wahl der Nahrung auch für den Laien, der keine wissenschaftlichen Kenntnisse besitzt (siehe Abb. 2).

Lebensmittel			
	natürlich	mechanisch verändert	fermentativ verändert
Aus dem Pflanzenreich	Nüsse: z.B. Wal-, Hasel-, Kokosnuß, Mandeln Ölfrüchte: z.B. Olive, Sesam, Leinsaat, Sonnenblumenkerne Getreide: z.B. Weizen, Roggen, Gerste, Reis, Hirse, Buchweizen Gemüsefrüchte: z.B. Tomate, Gurke, Kürbis, Melone, Paprika Obst: z.B. Beeren-, Kern-, Steinobst, Südfrüchte, Trauben Gemüse: z.B. Keim-, Frucht-, Blüten-, Stengel-, Wurzel-, Knollen-, Zwiebel-, Blattgemüse Wurzkrauter: z.B. Petersilie, Schnittlauch, Kresse Honig: z.B. Blüten-, Waldhonig, unerhitzt	Geriebene Nüsse Naturbelassene kaltgepresste Öle Gemahlene Getreide als Vollkornschrot oder Vollkornmehl, unerhitzt Geschnittene Gemüsesalate Geschältes, zerkleinertes Obst Trockenobst, luftgetrocknet, unerhitzt Naturtrübe Säfte Geschälte, geriebene, zerkleinerte Gemüsesalate Unblanchierte Tiefkühlkost, (Obst, Gemüse u. Kräuter) Geschnittene Kräuter	Mitwirkung der Eigenfermente, Hefen, Bakterien Unerhitzte Breie aus Vollkornschrot oder Vollkornmehl (Frischkornbrei) Gärsäfte, z.B. Most aus Trauben, Äpfeln, Birnen Gärgemüse, z.B. Sauerkraut, milchsaure Gurken, saure Bohnen Met
Aus dem Tierreich	Rohmilch: z.B. Kuh-, Schaf-, Ziegenmilch Rohes Eier	Butter, Sahne, Buttermilch, Magermilch, Molke Muscheln, Tartar	Dickmilch, Yoghurt, Kefir, Quark, Käse – aus Rohmilch Fleisch und Fisch, unerhitzt, luftgetrocknet, geräuchert, in Lake eingelegt
Getränke	Quellwasser Mineralwasser, Heilquellen in Flaschen	Leitungswasser ohne chemische Zusätze	Gärgetränke, z.B. Wein, Bier Kaltauszug aus Teekräutern

Nahrungsmittel			
	erhitzt	konserviert	präpariert
Aus dem Pflanzenreich	Gebäcke aus Vollkornmehlen, z B Vollkornbrot, Vollkornbrötchen, Vollkornkuchen Gekochte Gerichte aus Vollkorn, z B Vollkornnudeln, Vollreis Hirse Buchweizen, Mais Vollkorngetreideblooken, z B Hafer-, Gerste-, Hirsellocken Gekochte Hulsennichte z B Linsen, Erbsen, Erdnuß, Kastanien Gekochte Kartoffeln, Pilze, Artischocken Gemüsegerichte gekochtes Obst, z B Kompott, Mus ohne Zucker	Dauerbackwaren, z B Knackebrot, Zwieback Vollkornbrot in Dosen oder durch Chemikalien haltbar gemacht Obstkonserven eingemachtes Obst Marmeladen mit Zucker Trockenobst, erhitzt, geschwefelt Gemüsekonserven in Dosen und Glasern (Baby- und Kleinkindkost) Salate durch Chemikalien haltbar gemacht	Kunstfette, z B Margarine, chemisch gewonnene Öle Starkmehl Auszugsmehl, z B Weizenmehl, Roggenmehl Produkte aus Auszugsmehl, z B Weißbrot, Schwarzbrot, Nudeln Grieß, Reis Fabrikzucker, z B weißer Haushaltszucker, brauner, Frucht-, Traubenmilch, Malzzucker Schokolade, Konfekt Softgetränken Produkte aus Auszugsmehl und Fabrikzucker, z B Kuchen, Torten Kunstliche Aromastoffe, Vitamine, Fermente, Nährstoffe
Aus dem Tierreich	Pasteurisierte, gekochte Milch, Schmalz, Butter Sahne, Käse - aus pasteurisierter Milch Fleisch, Fisch Eier gekocht oder gebraten	H-Milch, H-Sahne Sterilisierte Milch und Sahne Fleisch und Fischkonserven Erhitztes Fleisch und Fisch, durch Chemikalien haltbar gemacht (z B Phosphate in der Wurst)	Eis, Krimisch Baby- und Kleinkindnahrung Kondensmilch Eis, Keno Fleischextrakt Ferment, Hormon, Eiweißpräparate
Getränke	Gekochter Tee Gemüsebrühe	gechlortes Leitungswasser Kunstwein, Likör	Kunstliche Mineralwasser Branntwein

Abb. 2: Die Ordnung unserer Nahrung nach Professor KOLLATH

Quelle: KOLLATH (42)

KOLLATH hat die wichtigsten Empfehlungen einer vollwertigen Ernährung stichwortartig im folgenden zusammengefaßt.

Diese sind:

- Getreide und Getreideprodukte aus Vollkorn in den Vordergrund stellen und Produkte aus Auszugsmehlen vermeiden
- Isolierte Zucker und damit hergestellte Produkte meiden
- Naturbelassene statt industriell verarbeitete Fette verwenden
- Pflanzliche Lebensmittel bevorzugen, einen Teil davon als unerhitzte Frischkost.

Merkmale dieser Empfehlungen sind:

- Hoher Gehalt essentieller Inhaltsstoffe in natürlicher Zusammensetzung
- Guter Geschmack
- Gute Sättigungswirkung
- Leichte Verträglichkeit
- Leichte Anwendbarkeit: Keine Tabellen und Berechnungen über den Gehalt an Energie und Inhaltsstoffen notwendig
- Hebung des allgemeinen Gesundheitszustandes
- Gute Heilwirkungen bei ernährungsabhängigen Krankheiten
- Weitgehende Übereinstimmung mit Empfehlung anderer Institutionen.

2.5 DER ZUSAMMENHANG DER NAHRUNGSBESTANDTEILE UND DER KARIES

2.5.1 Karies und Kohlenhydrate

Mit diesem Thema hat sich BRAMSTEDT (15) befaßt. Er behauptet, daß aufgrund der experimentellen Kariesforschung und der klinischen Erfahrungen die Ernährung in hohem Maße für das Kariesentstehen verantwortlich ist. Die auffällige Tatsache, daß die Karies während der beiden Weltkriege stark zurückging und nach Abschluß der Kriege jedesmal mit zunehmender Verbesserung der wirtschaftlichen Lage anstieg, hat die Bedeutung der Ernährung für das Kariesproblem erneut unterstrichen. SOGGNAES konnte zeigen, daß die Ursache der Kariesreduktion nicht auf eine Verminderung der Kalorienzufuhr zurückzuführen sei. Es waren vor allen Dingen die ausgezeichneten Untersuchungen von TOVERUD in Norwegen, die zeigten, daß der verminderte Kohlenhydratkonsum während der Kriegsjahre zum Kariesabfall parallel ging. Seine Untersuchungen bezogen sich vor allem auf die Kariesfrequenz der Jahre vor, während und nach dem Zweiten Weltkrieg und bewiesen, daß der Rückgang der Karies in den skandinavischen Ländern am stärksten war, in denen der Zuckerkonsum am meisten zurückging. Wenngleich auch nicht unbedingt aus dieser Parallelität zwischen der Kariesfrequenz und dem Zuckerverzehr auf einen ursächlichen Zusammenhang geschlossen werden konnte. So war doch schon aufgrund der klassischen MILLER-Theorie und der Erfahrungen der experimentellen Kariesforschung mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß der Zuckerkonsum das Ausmaß der Karies weitgehend beeinflußt.

Die nach dem Kriege in Schweden unter dem Namen "Vipe-

holm-Untersuchungen" (Abb. 3, aus MAIWALD (42) von GUSTAVSON durchgeführten Experimente haben eindeutig gezeigt, daß die Kohlenhydrate der Nahrung einen maßgeblichen Einfluß auf die Kariesentstehung haben. Die Versuche ergaben, daß eine Zulage von 300 g Rohrzucker pro Tag zur normalen schwedischen Kost nur eine geringe Erhöhung der Karies zur Folge hatte, welche nicht signifikant war. Ganz anders aber wirkte sich ein Verzehr von Zucker zwischen den Mahlzeiten aus - der Kariesbefall war signifikant höher und um so stärker, je klebriger die verschiedenen Zuckerarten bzw. Süßigkeiten waren (BRAMSTEDT, 14; SCHEININ, 66).

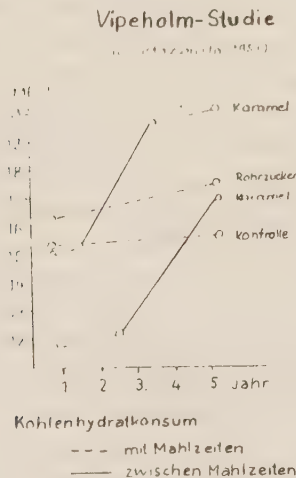


Abb. 3: Ergebnisse der Vipeholm-Studie

Der Genuß von Karamell zwischen den Hauptmahlzeiten führt zu einem starken Karieszuwachs (44).

Aus der Vipeholm-Studie entnehmen wir, daß nicht nur die Menge des Zuckerkonsums, sondern vor allem die Verweildauer im Mund bzw. die Häufigkeit der Aufnahme die entscheidende Rolle spielt. "In der täglichen Ernährung wird deshalb auf die Nahrungsaufnahme zwischen den Hauptmahlzeiten zu achten sein." (MAIWALD (44)).

In Untersuchungen über die Verweildauer der verschiedenen Zuckerarten in der Mundhöhle konnte gezeigt werden, daß große individuelle Unterschiede bestanden. Kariesresistente Personen wiesen nur eine kurze Verweildauer der Kohlenhydrate in der Mundhöhle auf. Ein besonders langes Verbleiben der Zucker im Speichel war zu beobachten, wenn diese in Form von klebrigen Rahmbonbons gegeben wurden, wobei die Reste lange Zeit auf der Zahnoberfläche und in den Zahnzwischenräumen zurückblieben.

Aus den Tierversuchen wissen wir, daß ohne Kohlenhydrate überhaupt keine Karies entstehen kann. Da es nicht möglich ist, den Menschen kohlenhydratfrei zu ernähren, ist also dieser Weg einer absoluten Kariesprophylaxe ausgeschlossen. Aus den Tierversuchen geht aber auch hervor, daß bestimmte Kohlenhydrate der Nahrung kariogener sind als andere. Es konnte nachgewiesen werden, daß Laktose und Fruktose die Karies mehr fördern als Glukose (SCHEININ, (66)). Andererseits sind Polysaccharide wie Stärke und Glykose, obgleich beide aus Glukosemolekülen aufgebaut sind.

Wie wir wissen, ist die Mundflora für den Abbau der Nahrungsreste und insbesondere der Kohlenhydrate verantwortlich. Der Abbau der Nahrungsstoffe geschieht mit Hilfe der Fermente der Mikroorganismen der Mundhöhle. BRAMSTEDT folgerte daraus, daß zwischen kariesanfälligen und kariesresistenten Probanden Unterschiede bestehen müßten. Am isolierten Speichel ließ sich

zeigen, daß die Abbaugeschwindigkeit für Zucker zwischen anfälligen und resistenten Personen unterschiedlich schnell vor sich geht.

Auch MAIWALD (43) stellte fest, daß bei kariesanfälligen Probanden die biochemischen Veränderungen des Speichels durch Mangel an Kofaktoren des Zuckerabbaues gekennzeichnet sind. Die verminderte Verbrennungsfähigkeit organischer Substrate, insbesondere Verbrennungsfähigkeit organischer Substrate, insbesondere der kariogenen Zucker ist die Folge, d.h. die "oral sugar clearance time" wird verlängert. Dadurch werden aber den kariogenen Plaques über längere Zeit größere Mengen an Substrat zur Säurebildung und zur Synthese intra- und extrazelluläre Polysaccharide angeboten. Dies wiederum bedeutet eine erhöhte Kariesgefährdung.

Was den Speichelfluß und die Zahnkaries angeht, so befaßte sich SREEBNY (72) mit diesem Thema und erwähnt die seit langem bekannte Schutzwirkung des Speichels gegenüber kariesauslösenden Faktoren. Bei Personen mit Erkrankungen, die den Speichelfluß hemmen, kann meist ein deutlich erhöhter Kariesbefall festgestellt werden. Die Zahnplaque weist im Ruhestand einen geringeren Säuregrad auf, wenn der Speichel eine hohe, hauptsächlich auf dem Bicarbonat beruhende Pufferkapazität besitzt.

Kohlenhydrathaltige Nahrungsmittel, die kräftiges Kauen verlangen oder durch intensiven Geschmack die Speichelsekretion anregen, werden schneller aus dem Mund entfernt, als solche, die in weicher oder flüssiger Form vorliegen und keinen ausgeprägten Geschmacksstimulus darstellen.

Die Wirkung verschiedener Nahrungsmittel auf den Speichelfluß hat mit großer Wahrscheinlichkeit einen Einfluß auf deren Kariogenität. Diese Unterschiede in der Kariogenität ähnlich zusammengesetzter Nahrungsmittel

wiederum können erklären, warum bei epidemiologischen Studien oft einander widersprechende Beziehungen zwischen Menge und Häufigkeit des Zuckerkonsums und dem Kariesvorkommen gefunden werden.

PETERS, E. (55) zitiert WETZEL, welcher in einem Referat erklärte, daß hinsichtlich der Kariogenität der verschiedenen Zucker alle fünf Zuckerarten (Saccharose, Laktose, Maltose, Glukose und Fruktose) enzymatisch nicht nur von den Bakterien, sondern auch von Pilzen durch eine anaerobe Glykolyse zu Säuren oder extrazellulären Polysacchariden verstoffwechselt werden.

Saccharose sei jedoch der stärkste kariogene Faktor, weil sie infolge ihres besonders hohen Energieangebots auch zu Substratbildung, d.h. zur Produktion extrazellulärer Polysaccharide führe.

SOMOGYI (70) erwähnt Experimente von LUDWIG und BIBBY, die die kariogene Wirkung von Nahrungsmitteln durch die Konzentration und Verweildauer von Zucker im Speichel bestimmten und diese durch einen Index ausdrückten.

<u>Lebensmittel</u>	<u>Index</u>
Bonbons	27
Milchschokolade	21
Konfekt	18
Süßgebäck	13
Weißbrot	13
Speiseeis	9
Kartoffeln (gekocht)	7
Äpfel	5
Fruchtsäfte	3
Limonade	2
Karotten (gekocht)	1

Abb. 4: Konzentration und Verweildauer verschiedener Zucker im Speichel nach Verzehr verschiedener kohlenhydrathaltiger Nahrungsmittel (70)

te werden dem Organismus in einem großen Prozentsatz des Kalorienbedarfs in chemisch einfacher Form zugeführt. Ohne Schwierigkeiten ist am Menschen und am Tier durch Erhöhung des Kohlenhydratanteils der Nahrung Karies zu erzeugen. Umgekehrt wird die Einschränkung der Kohlenhydratzufuhr von einer herabgesetzten Kariesanfälligkeit begleitet. Der Kalorienbedarf kann in solchen Untersuchungen durch Proteine und Fette gedeckt werden, im Fall der Proteine ist dies anders.

Wir essen mit wenigen Ausnahmen, chemisch gesehen, keine "reinen" Proteine, sondern nehmen mit dem Fleisch, der Milch, dem Brot und anderen Nahrungsmitteln höchst vielfältige Gemische von Proteinbausteinen zusammen mit Kohlenhydraten und Fetten auf. Langfristige proteinarme Kariesversuche sind am Menschen undurchführbar. Am Tier stört das Auftreten unspezifischer Hungerwirkungen.

Es gibt unseres Wissens weder epidemiologische Erhebungen noch experimentelle Studien, in welchen gezeigt worden wäre, daß der Mangel oder die vermehrte Zufuhr von Aminosäuren, Polypeptiden oder Proteinen die menschliche Karies hemmen oder fördern könnten.

Unsere völlige Ignoranz über die Beziehungen zwischen Proteinen und Kariesbefall beim Menschen verbietet es, heute aus kariesprophylaktischen Überlegungen irgendwelche Empfehlungen zur Anreicherung der Nahrung mit Aminosäuren, d.h. einer Erhöhung des Aminosäuregehaltes von Nahrungsmitteln über das ernährungsphysiologische Optimum hinaus, zu beabsichtigen.

"Etwas ganz anderes ist es, wenn man durch Steigerung des Proteinanteils in der Nahrung versucht, die Kohlenhydrate einzudämmen. Die Empfehlung einer proteinreichen Ernährung zur Kariesprophylaxe ist berechtigt, nicht weil die Proteine spezifische Antikarieseigenschaften besäßen, sondern weil damit auf eine geringe-

re Kohlenhydratzufuhr gehofft werden kann." (MÖHLEMANN (50))

PEDERSON (54) ist derselben Meinung und er sagt, daß, obwohl Proteinbausteine, wie beispielsweise das Lysin, das Kariesgeschehen unter extremen tierexperimentellen Bedingungen zu modifizieren vermögen, beim heutigen Stand unserer Kenntnisse die künstliche Anreicherung irgendwelcher Lebensmittel mit Aminosäuren zwecks einer Kariesprophylaxe nicht zu empfehlen ist.

SOMOGYI (71) weist darauf hin, daß in der Nahrung die Aminosäuren in genügender Menge und in ausbalanciertem Verhältnis zur Verfügung stehen sollten, um die richtige Entwicklung der Matrix sicherzustellen. Dies ist wichtig, weil für die Widerstandsfähigkeit der Zähne auch die organische Komponente große Bedeutung hat. SOMOGYI deutet auf Untersuchungen von HUNTER aus dem Jahr 1950 hin, welche ergaben, daß das Zahngewebe, insbesondere dasjenige der Incisivi, einen großen Aminosäurebedarf aufweist.

2.5.3 Karies und Fette

Eiweiß und Fett üben keine ausgesprochene kariesprophylaktische Wirkung aus. Sie sind insofern wichtig, weil sie durch ihren Anteil an der Ernährung die Kohlenhydratkomponente zurückdrängen (MÜRMANN (48)).

Das Nahrungsfett überzieht Zähne und Nahrungspartikel mit einer hydrophoben Schicht und verhindert damit die klebrige Retention, z.B. von Brotresten, so daß deren Verweildauer im Mund verkürzt wird (KÜNIG (35)).

Fett kann die Kariesentstehung demnach auf indirekte Weise beeinflussen. SOMOGYI erwähnt, daß Fettstoffe auch als Träger oder Lösungsmittel von Vitaminen im Kariesgeschehen von Bedeutung sein können.

Eine richtige Resorption von fettlöslichen Vitaminen, z.B. vom Vitamin D, hängt auch vom Fettgehalt der Nahrung ab.

2.5.4 Karies und Phosphate

Bei der Darstellung der Beziehungen zwischen Phosphaten und Karies muß man den Zahn in der Wechselwirkung mit seiner jeweiligen Umgebung betrachten.

Die Phosphate haben in diesen Vorgängen große Bedeutung. Wie schon bei der Mineralisation des Zahnes ist auch zur Sicherung eines stabilen Gleichgewichtes gegenüber desorganisierenden Einflüssen, beispielsweise kariöser Entkalkung, ein ständiges optimales Phosphatangebot notwendig.

Wie Phosphate an einer initial entkalkten Schmelzpartie in diese Dynamik eingreifen können, hat BRUDEVOLD (35) mit folgenden Vorgängen beschrieben:

1. Die Phosphatzufuhr aus Speichel oder Nahrung setzt durch einfache Ionenwirkung die Lösungsgeschwindigkeit von Phosphationen aus dem Schmelz herab.
2. Durch Erhöhung des Ionenprodukts $(Ca^{++}) \cdot (HPO_4^-)$ wird die Lösungsgeschwindigkeit auch für Kalziumionen aus dem Schmelz herabgesetzt.
3. Phosphationen können an die Stelle der herausgelösten Karbonationen treten. Dieser Austausch, der in saurem Milieu abläuft, führt zu einer Herabsetzung der Schmelzlöslichkeit und
4. erhöht die Pufferkapazität.

In einer initialen Schmelzläsion wird auch Fluorid angereichert, und im Mechanismus der Remineralisation können Spuren von Fluoriden die Präzipitationsgeschwindigkeit von Kalziumphosphat erhöhen und zu einem bestimmten Grad einer Remineralisation der Schmelzpartie führen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, daß die kariesprophylaktischen Eigenschaften der Fluoride bei gleichzeitiger Zufuhr von Dinatriumphosphat additiv verstärkt wird. SOMOGYI (71) erwähnt folgenden Tierversuch von MÜHLEMANN, KÖNIG und MARTHALER:

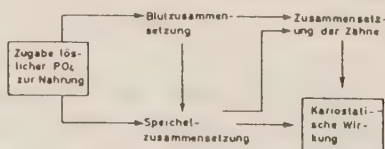
Die kariostatische Wirkung von Natriumfluorid und Phosphaten nach gleichzeitiger Verabreichung bei der Ratte.

(Nach MÜHLEMANN, KÖNIG UND MARTHALER, 1961.)

Versuchsgruppe	Zahl der Tiere	Kariesbefall pro Tier
Kontrolle (dest. Wasser)	11	7,73
NaF	11	3,46
Na_2HPO_4	11	3,46
$\text{NaF} + \text{Na}_2\text{HPO}_4$	11	1,00
$\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$	11	2,73
$\text{NaF} + \text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$	11	1,17

Abb. 6: (71)

und ebenso folgendes Schema von SOBEL:



Schema der karioprotektiven Wirkung von löslichen Phosphaten in der Nahrung.
(Nach SOBEL und Mit., 1960.)

Abb. 7: (72)

Als theoretischen Ausweg hat STRALFORS (aus SOMOGYI (71)) vorgeschlagen, nicht den Phosphatengehalt des ohnehin phosphatgesättigten Speichels zu erhöhen, sondern durch Beimischen schwerlöslicher Kalziumphosphate zur Nahrung, z.B. zum Brot, auf eine mechanische Inkorporierung des Phosphates in die Beläge abzielen, in denen es sich erst dann lösen soll, wenn Säure gebildet wird. Wahrscheinlich bleibt aber das Funktionieren auch eines derartigen Mechanismus fraglich, zumindest für solche belagbedeckten Stellen am Zahn, an denen die Nahrung ohne die Möglichkeit einer Stoffübertragung nur vorbeigleitet.

ASLANDER (4) hat die Karies 1961 als Ernährungsmangelkrankheit charakterisiert. Er plädiert für entsprechende "Vollernährung" (Knochenmehlgaben) und meint, damit ein Phosphatdefizit der Nahrung auszugleichen.

Auch HERMANN und ROZEIK (28) sind dieser Meinung.

PLATHNER (58) jedoch behauptet das Gegenteil.

In einer Reihe von Tierversuchen konnte gezeigt werden, daß die Zugabe von Phosphaten kariesreduzierend wirkt.

"Beim Menschen ist dieser Effekt jedoch niemals sicher nachgewiesen worden!" (BRAMSTEDT (14)).

1975 wurde eine 2-Jahresstudie von ROWE (59) durchgeführt, bei welcher es sich um Versuche mit phosphatanreicherter Nahrung handelte. Ein signifikanter Schutzeffekt gegen Karies konnte nicht nachgewiesen werden.

SOMOGYI wies 1983 auf die Wichtigkeit weiterer Forschungen über die karieshemmende Wirkung der Phosphate hin (70).

2.5.5 Karies und Spurenelemente

Interessanterweise haben Spurenelemente nachgewiesenermaßen auch auf Zahnmerkmale einen Einfluß, die genetisch

fixiert sind, so u.a. auf Größe und Form und Zähne. BAUME (9) sagt: "Wenn wir also die grundsätzlichen Möglichkeiten der Beeinflussung der Karies durch Spurenelemente überblicken wollen, dürfen wir nicht in den Fehler verfallen, ihren Effekt lediglich in der Herabsetzung der Schmelzlöslichkeit zu suchen, was nach allgemeiner Vorstellung entweder durch Einbau bestimmter Ionen in das Apatitgitter oder durch Bildung einer unlöslichen Deckschicht bedingt sein kann. Der Einfluß ist wesentlich umfassender, wobei unseres Erachtens neben der präeruptiven Beeinflussung der Morphodifferenzierung, der Matrixproduktion und der Mineralisation ein Einfluß auf die unmittelbar posteruptiv einsetzende Schmelzreifung, v.a. aber auf die enzymatischen Abbauprozesse im Zahnbelag von Bedeutung ist!"

ADLER ((aus BAUME (9))) weist darauf hin, daß die Zahnform auch persistatisch durch Diätfaktoren beeinflusst werden kann. Verkleinerte Formen mit tiefen Fissuren konnten experimentell während der Zahnentwicklung mit Vitamin A-Mangel, Eiweißmangel und Phosphorrachitis erzeugt werden, während eine Vergrößerung mit Ausflachung der Fissuren sowohl klinisch wie experimentell durch interne Fluorgaben festgestellt wurde.

Von den Spurenelementen sind in bezug auf die Karies am besten die Effekte des Fluors erforscht, ohne daß es inzwischen gelungen wäre, seinen kariesprotektiven Effekt vollständig zu ergründen.

Fluoride sind universell verbreitet und finden sich in Erde, Wasser, Tier und Pflanze und damit auch in wechselnden Mengen in der menschlichen Nahrung. Verglichen mit der Aufnahme von Fluoriden durch das Trinkwasser, ist die mit der festen Nahrung aufgenommene Menge klein (MOLLER 1965).

	γ/100 g		γ/100 g
<i>Gemüse</i>		<i>Fleisch</i>	
Kartoffeln	120-640	Muskelfleisch	130
Karotten	22	Herz	160
Sellerie	70	Leber	200
Erbsen	29	Niere	450
Tomaten	44		
Spinat	16-200	<i>Fische</i>	
Kopfsalat	30	Süßwasserfische	160
Kresse	24	Kabeljau	700
Petersilienkraut	104	Sardinen	1250
Zwiebel	14-48		
		<i>Diverse</i>	
<i>Cerealien</i>		Kakao	50-200
Roggenkorn	61	Eier	20
Weizenkorn	70	Milch	15-50
Weizenkeime	88		
Mais	62		
Reis	67-80		
Sojabohnen	500		

Abb. 8: Fluorgehalt einiger Nahrungsmittel
(SOMOGYI (71))

BERGMANN (10) referierte im Oktober 1984 in der Tagung "Zahngesundheit und Ernährung" über Fluoride und stellte die durchschnittliche Aufnahme von Fluorid in mg/Tag dar:

Lebensmittel	0,017 - 0,111
Wasser	0,082 - 0,094
Luft	0,001 - 0,004
Tabletten	0,25 - 0,75 (je nach Alter)

Mit seiner täglichen Nahrung nimmt der Mensch im Normalfall etwa 0,2 - 0,5 mg Fluoride auf. Diese Menge reicht jedoch nicht für eine kariesprotektive Wirkung

bei den heutigen Ernährungsgewohnheiten und dem Mundhygieneverhalten aus (SCHRÖDER (68)). Anders ist es in Regionen, in denen das Trinkwasser mehr Fluorid als üblich enthält:

Bei einer Tagesdosis von mindestens 1 mg F^- ist ein deutlich geringeres Kariesvorkommen die Folge (BÜTTNER (20)).

JENKINS (32) hat einen Überblick über die verschiedenen Angriffspunkte des Fluors in der Kariogenese gegeben, welche in folgender Tabelle zusammengefaßt sind:

FLUOR

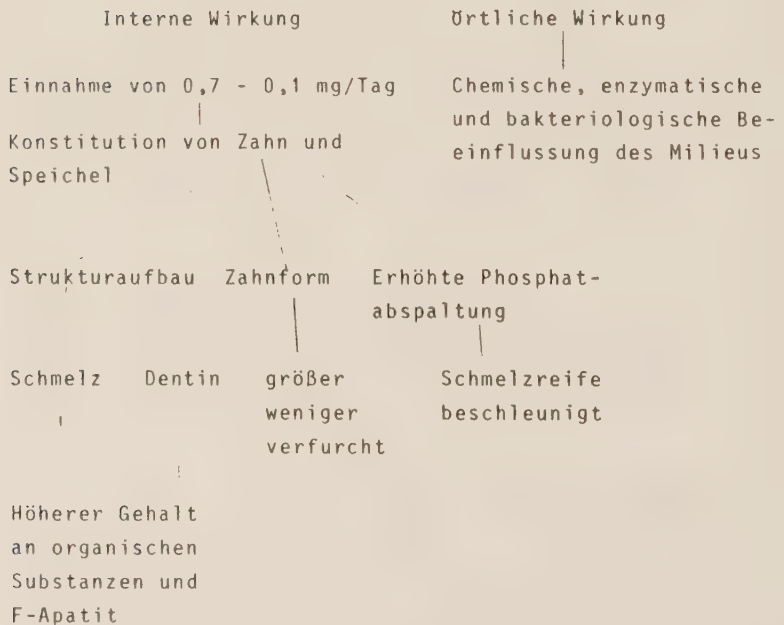


Abb. 9: (32)

Die Fluoridanreicherung kann folgendes bewirken (HOLZINGER (30)):

1. Eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Schmelzes gegen den Säureangriff. Der Anteil des Fluorapatits im Schmelzkristall wird im Verhältnis zum Hydroxylapatit größer. Der Schmelz wird dadurch nicht härter, sondern nur widerstandsfähiger gegen die Säureätzung, seine Säurelöslichkeit ist geringer. Entscheidend ist die Fluoridkonzentration in den äußeren Schmelzschichten.
2. Eine Beschleunigung der Remineralisation des Schmelzes. Sie ist eine Folge der reaktionsaktiven Fluor-Ionen, dabei kommt es zur Ausfällung von Fluorapatit.
3. Eine Hemmung der Enzymwirkung der Plaquemikroorganismen. Ihre Stoffwechselleistung bei der Vergärung niedermolekularer Kohlenhydrate zu Milchsäure wird reduziert. Damit wird die Entkalkung des Schmelzes durch die herabgesetzte Säurebildung aus dem in der Plaque vorhandenen Zucker gemindert.

Über den Effekt, v.a. über den Wirkungsmechanismus anderer Spurenelemente im Kariesgeschehen wissen wir wenig. Vom Selen wurde zunächst in epidemiologischen Untersuchungen an der Westküste der USA im Staate Oregon ein kariesfördernder Effekt nachgewiesen; stärkerer Kariesbefall ging mit vermehrter Se-Ausscheidung im Urin parallel; diese dient wiederum als Indikator der Se-Ingestion.

Auch in bezug auf das Vanadium können wir wenig über dessen Einfluß auf die Karies berichten. Die größte Beweiskraft kommt epidemiologischen Untersuchungen zu, welche unter Mitberücksichtigung der F- und Se-In-

gestion der kariesprotektiven Effekt vom V dargestellt haben. In bezug auf seinen Wirkungsmechanismus ist auf den Einbau von V in das Apatitgitter an Stelle von P, auf die Herabsetzung der Löslichkeit von Schmelzpulver in sauren Lösungen durch gewisse V-Verbindungen, auf die V-Aufnahme von der intakten Schmelzoberfläche bereits durchgebrochener Zähne, von den Zahngeweben während der Mineralisation, sowie auf der Enzymhemmung durch V-Zusatz hinzuweisen.

Eine etwas größere Bedeutung kommt dem Spurenelement Mo zu. Epidemiologische Befunde aus Neuseeland ergaben, daß in einem Gebiet mit höherem Mo-Gehalt des Bodens der Kariesbefall eindeutig geringer war als in benachbarten Ortschaften. Besonders aufschlußreich waren Versuche mit Zusatz von Feuerbohnenasche an kariogen ernährten Ratten, wobei die Bohnen einerseits auf Mo-reichen, andererseits auf Mo-armen Böden kultiviert waren. Die Bohnenasche der vom Mo-reichen Böden stammenden Gemüse wirkte eindeutig karieshemmend.

Es ist bislang völlig ungeklärt, auf welche Weise das Mo kariesprotektiv wirkt.

Ein Schutzeffekt wurde auch vom Cu nachgewiesen, was vielleicht auch mit Rücksicht auf den Mo-Cu-Antagonismus Beachtung verdienen kann.

Im Gegensatz hierzu wirkt Cd kariesfördernd, wenn auch nicht in allen Versuchen.

ADLER (1) sagt: "Trotz der eindeutigen Wirksamkeit der F-Prophylaxe ist immer darauf Bedacht zu nehmen, daß die Effekte verschiedener Spurenelemente sich untereinander kombinieren können, woraus einerseits ein verstärkter Schutzeffekt hervorgehen, andererseits aber die Wirkung des einen oder anderen Elementes verdeckt werden kann. Daher ist die Aufgabe der weiteren Forschung die Klärung derartiger Zusammenhänge!"

Für die Prophylaxe der Zahnkaries hat man sich in vie-

len Untersuchungen darum bemüht, neben einer Empfehlung zur Verminderung des Zuckerkonsums weitere Ernährungsfaktoren zu finden, die im Gegensatz zum Zucker die Zerstörung der Zähne vermindern und möglichst sogar keine Karies aufkommen lassen. Gewisse Erwartungen erweckten die Ergebnisse zahlreicher Versuche mit Vitaminen, v.a. Vitamin D, Ascorbinsäure und Pyridoxin, mit Spurenelementen, insbesondere Fluor, Vanadium, Molybdän und Kupfer.

Für die Übertragung in die Praxis zur Prävention der Zahnkaries, so behauptet auch MENDEN (46), hat sich jedoch leider keine dieser Ernährungs- bzw. Anreicherungsmaßnahmen als geeignet erwiesen, mit Ausnahme des Fluorids.

2.6 ZUCKER - KONSUM UND MISSBRAUCH

Der reine Industriezucker verliert bei seiner Herstellung alle wichtigen Begleitsubstanzen wie Vitamine und Spurenelemente und bei seinem Abbau im Körper werden noch zusätzlich Vitamine, Mineralien und Enzyme benötigt.

Kartoffeln, Mais, Reis und Weizen können mit Recht als Grundnahrungsmittel bezeichnet werden. Zucker dagegen nur als Süßungs- und Konservierungsmittel, besser als
G e n u ß m i t t e l .

2.6.1 Weltproduktion an Kristallzucker

Im Zuckerkonsum spiegeln sich seine Tradition und bis zu einem gewissen Grad der Wohlstand eines Landes wider. Parallel zur Industrialisierung stieg die Produk-

tion des Zuckers.

Die Süßwarenwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland ist ein bedeutender ökonomischer Faktor. Seit Kriegsende ist die Produktions- und Umsatzentwicklung expansiv. 1981 betrug das gesamte Produktionsvolumen 1,56 Millionen Tonnen. Das entspricht einem Wert von etwas mehr als elf Milliarden Mark.

Die weltweite Zuckerproduktion hat 1983 die 100 Millionen-Tonnenmarke erreicht.

1980 lag in der BRD der Zuckerverbrauch bei 36,1 kg pro Kopf der Bevölkerung - klarer ausgedrückt: vom Baby bis zum Greis - was einer täglichen Zuckeraufnahme von 98,9 g entspricht.

Ein wesentlich höherer Verbrauch läßt sich durch die ungleichgewichtige Verteilung des Zuckerkonsums in verschiedenen Alters- und Bevölkerungsgruppen vermuten. Kinder könnten ihren täglichen Energiebedarf mit ca. 600 g Zucker decken - und damit die Zerstörung ihrer Zahnhartsubstanzen riskieren.

Zuckerverbrauch 1979 in kg pro Kopf:

Asien	9,2
Welt	19,4
Europa	38,1
Bangladesch	1,6
Indien	20,7
BR Deutschland	35,1
Schweiz	38,6
Österreich	40,8
Costa Rica	66,2

(Tabelle aus der Dokumentation von BARTSCH, FESER, KUNZE)

In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß unsere Kinder jährlich 1 Milliarde Mark von ihrem Taschengeld für Süßwaren ausgeben - nicht mitgerechnet die Süßigkeiten, die sie von ihren Eltern oder anderen Personen geschenkt bekommen. 86 % der 10 - 15jährigen Kinder verzehren täglich oder mehrmals in der Woche Süßigkeiten (BARTSCH (6), STÄDTLER (73)).

So hat STÄDTLER (73) z.B. im Jahr 1982 an der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in Graz eine Untersuchung über die Häufigkeit des Konsums verschiedener süßer Nahrungs- und Genußmittel bei Kindern durchgeführt.

140 Kinder wurden befragt, wie oft sie bestimmte Süßigkeiten, süße Getränke und süßes Obst in den letzten drei Tagen konsumiert hatten. Die Antworten wurden in eine Ernährungsanamnese eingetragen. Die Summe der Ergebnisse des Verzehrs dieser Nahrungs- und Genußmittel in Tagen ergab den Indexwert.

Folgende Ergebnisse zeigten, daß 87,1 % der Kinder mindestens 3 x pro Tag Süßes konsumiert hatten, 47 % mehr als 6 x pro Tag und 21,4 % mehr als 9 x. Insgesamt betrug die Häufigkeit, mit der Süßes innerhalb von 3 Tagen konsumiert wurde, 20,5, - pro Tag wurde ca. 7 x etwas Süßes konsumiert. Davon entfielen 36,1 % auf süße Getränke, 32,2 % auf Süßigkeiten, 23,4 % auf süße Speisen und 8,3 % auf süßes Obst (siehe folgende Tabelle).

<u>Süßes pro Tag</u>	<u>Kinder</u>	<u>%</u>	
0 - 1 x	-		
1 - 3 x	18,9	12,8	
3 - 6 x	56	39,3	87,1
6 - 9 x	37	26,4	47,8
9 - 12 x	20	14,3	21,4
über 12 x	10	7,1	
	140	100 %	

Abb. 9: (73)

Süße Getränke wurden innerhalb der letzten 3 Tage 7,4 x konsumiert (2,5 x pro Tag), am häufigsten Himbeersaft, Apfelsaft etc. gefolgt von Ovomaltine, Kakao, gesüßtem Kaffee und Tee. Cola, Fanta, Sprite wurde dagegen nur ca. jeden 5. Tag konsumiert.

Für Süßigkeiten ergab sich eine Häufigkeit von 6,6 in 3 Tagen, d.h. mehr als 2 x täglich wurden Süßigkeiten genascht. Schokoladeprodukte (Schokolade, Schwedenbomben etc.) wurden 2,5 - 3 x häufiger konsumiert als etwa Kaugummi, Zuckerls, Lutscher usw.

Süße Speisen wurden insgesamt 4,8 x in 3 Tagen (1,6 x pro Tag) konsumiert. Etwa jeden 2. Tag wurden süße Mehlspeisen wie auch Marmelade, Honig, Nutella, verzehrt, Fruchtjoghurt jeden 3. Tag, Pudding, Dessertcreme etc. ca. jeden 5. Tag.

Bananen wurden etwa alle 3 - 4 Tage verzehrt, Kompott ca. jeden 5. Tag.

Von den insgesamt 20,5 Indexpunkten, die in der Häufigkeit des Konsums an Süßem erreicht wurden, betreffen 9,0 Punkte süße Nachspeisen, Zwischenmahlzeiten und Getränke 6,6 Punkte die Süßigkeiten und 4,9 Punkte süße Speisen und Getränke beim Frühstück.

Nicht selten wird von den Eltern beteuert, daß im Schulalter nur mehr relativ wenig Möglichkeiten bestünden, die Ernährung zahnschonender zu gestalten. Die Verantwortung für den Konsum an Süßem wird den Kindern zugeschoben.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß der gesamte Konsum an Süßem sehr stark von süßen Getränken (Himbeersaft), süßen Mehlspeisen, Kompott, Bananen bestimmt wird.

Schließlich ist auch die Gestaltung des Frühstücks, nach dem meist keine oder nur eine insuffiziente Zahnreinigung erfolgt, für den Gesamtkonsum an Süßem von Bedeutung. Der Konsum dieser genannten Speisen und Ge-

tränke kann aber durchaus vom elterlichen Haushalt gesteuert werden.

2.6.2 Der Mißbrauch des Zuckers

2.6.2.1 Die "süße" Werbung

Das scheinbar willkürlich aufgebaute Süßwarensortiment in Lebensmittelgeschäften, Kaufhäusern usw. ist in Wahrheit sehr überlegt plazierte. In Augenhöhe der Kinder liegen grundsätzlich die Süßigkeiten, die noch von ihnen bezahlt werden können.

Bei der Zielgruppe der Erwachsenen sind es vor allem die Mütter, die mit Werbespots im Fernsehen angesprochen werden. (Mit vielen Produkten wie z.B. mit Nutella, Kinder-Milchschnitte, Nimm zwei-Bonbons usw. wird unzutreffende Gesundheitswerbung betrieben!)

Die Werbung der Zuckerindustrie, Zitat: "Ohne Zucker wäre das Leben halb so süß" negiert gesundheitsverachtend ein Ernährungsproblem unserer Zeit.

Der Freie Verband Deutsche Zahnärzte (23) hat deshalb die Zuckerindustrie um die Einstellung ihrer irreführenden Werbung gebeten. Die Verpackung der Süßwaren sollte einen Warnhinweis auf die möglichen Gefahren für die Zahngesundheit tragen. Und umgekehrt sollten Süßwaren, die mit Zuckerersatzstoffen gesüßt sind, dem Beispiel der Schweiz folgend, mit dem Prädikat "zahn-schonend" ausgezeichnet werden.

(Presse-Information vom 7. April 1985)

2.6.2.2 Süßes als Mittel zur Erziehung

Junge Eltern sind oft überfordert, die seelischen Bedürfnisse des Babys zu befriedigen. Um es zu beruhigen, bekommt es die Flasche. Damit ergibt sich im Erziehungsalltag eine ganz fatale Verkettung verschiedener Befriedigungsformen, d.h. man erzieht das Baby, seelische Bedürfnisse über eine oral-körperliche Befriedigung - nämlich das Essen und vor allem süße Nahrung - zu stillen. Tritt diese Ersatzbefriedigung häufiger auf, lernt das Kind "umzusteigen", d.h. es beginnt zu akzeptieren, daß seelische Grundbedürfnisse nicht personal, sondern apersonal befriedigt werden, mit der Folge, daß Süßes als apersonale Bedürfnisbefriedigung und als Ersatz für persönliche Zuwendung angenommen wird (BARTSCH (7)). Die Hersteller von Süßwaren süßen die Nahrungsmittel für die Kleinen so stark, daß schon frühzeitig eine sehr hohe Reizschwelle für Süßes angelegt wird.

Der Freie Verband Deutscher Zahnärzte (24) warnte erst kürzlich vor der Verwendung der Babytees. Zwar wurde in einigen Produkten der normale weiße Zucker, die Saccharose, durch Maltodextrin ersetzt. In der Mehrzahl der Babytees ist jedoch nur das Mischungsverhältnis von Haushaltszucker, Traubenzucker (Glucose) und Maltodextrin verändert worden. Die Hersteller dieser "neuen Generation" werben dennoch für ihre Produkte mit so irreführenden, gesundheitsschädlichen und verbraucherfeindlichen Attributen wie "ungezuckert", "leicht gesüßt", "40 % weniger Zucker pro Tasse". Sie erwecken damit bei unwissenden Müttern den Eindruck, bei diesen Babytees sei die Kariesgefahr gebannt.

(Presse-Information vom 7.4.1985)

Zitat von Prof. SCHÜCH (67) auf der Tagung "Zahngesundheit und Ernährung":

"Der Geschmack ist immer mehr in Richtung süß gelenkt worden und diese Tendenz sollte nicht noch zusätzlich verstärkt werden.

Zucker sollte als Gewürz und nicht als Anästhetikum verwendet werden. Entdeckung des "Originalgeschmacks" von Nahrungsmitteln bedeutet nicht Askese, sondern Delikatesse!"

3. KONZEPTE =====

3.1 WIE KANN DURCH ERNÄHRUNGSLENKUNG DER KARIES VORGEBEUGT WERDEN?

Als erstes muß deutlich hervorgehoben werden, daß unsere Nahrung Aufbaustoffe und energieliefernde Bestandteile enthält, und zwar nicht nur für den menschlichen Organismus, sondern (gleichsam als lokale Nebenwirkung in der Mundhöhle) auch für die Mikroorganismen, die in Belägen unsere Zähne besiedeln. "Was die direkte und indirekte Bedeutung der Nahrung für die Zähne bewirkt, so müssen wir mindestens drei Ansatzpunkte nennen," schreibt KÖNIG (35):

1. den humoralen Einfluß während der Zahnentwicklung,
2. den lokalen Einfluß auf den Zahn nach dem Durchbruch, und
3. den Einfluß von Nahrungsbestandteilen auf die kario-genen Mikroorganismen.

Während der ersten 2 Lebensjahrzehnte - genauer gesagt vom Durchbruch des ersten Milchzahnes im Alter von etwa einem halben Jahr bis zum Durchbruch der Weisheitszähne im Alter von 18 bis 25 Jahren - hat die Nahrung nebeneinander lokalen Einfluß auf die durchgebrochenen Zähne und ihre Plaqueflora und humoralen Einfluß auf die in Entwicklung begriffenen Zähne. Jede hypothetische Trennung in präeruptive und lokale Wirkung von Nahrungskomponenten ist mit dieser Einschränkung zu betrachten.

Auf der anderen Seite hilft diese Überlegung zu verstehen, warum wir z.B. über einem günstigen humoralen

Effekt einen eventuell gleichzeitig bestehenden ungünstigen lokalen Effekt nicht außer acht lassen dürfen. Die am besten untersuchten Wirkungen von Nahrungskomponenten sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt (KÖNIG (35)).

AUFBAUSTOFFE

1. Proteine

a) Bedeutung für die Zahnentwicklung:

Immer ausreichend verfügbar; auch bei Mangel keine Entwicklungsstörungen bekannt!

b) Bedeutung für Zahnschutz nach dem Durchbruch:

Protein verdrängt schädlichen Zucker

c) Bedeutung für kariogene Mikroorganismen:

Als Substrat für kariogenen Stoffwechsel ohne Bedeutung. Mangel an bestimmten Aminosäuren limitiert Wachstum.

2. Mineralkomponenten

a) Bedeutung für die Zahnentwicklung:

Immer ausreichend verfügbar; auch bei Mangel keine Entwicklungsstörungen bekannt, Zufuhr bringt keine Verbesserung.

b) Bedeutung für Zahnschutz nach dem Durchbruch:

Förderung der posteruptiven Reifungsmineralisation und Pufferung kariogener Säure, aber durch Unlöslichkeit beschränkt.

c) Bedeutung für kariogene Mikroorganismen:

Nahrungsmineral zur Förderung von Stoffwechsel und Belagbildung weniger wichtig als Ca und $-PO_4$ aus Speichel und Zahnmineral.

3. Vitamine

- a) Bedeutung für die Zahnentwicklung:
Mangel an Vitamin D führt zu Hypoplasien, die aber nur bedingt zu Karies disponieren. Keine spezifische prophylaktische Wirkung.
- b) Bedeutung für Zahnschutz nach dem Durchbruch:
Ohne Bedeutung
- c) Bedeutung für kariogene Mikroorganismen:
B-Vitamine fördern Bakterienstoffwechsel

4. Fluorid

- a) Bedeutung für die Zahnentwicklung:
Essentiell für optimale Mineralisation
- b) Bedeutung für Zahnschutz nach dem Durchbruch:
Durch F^- -Ionen wird die Schmelzlöslichkeit vermindert.
- c) Bedeutung für kariogene Mikroorganismen:
Hemmt Säurebildung und Polysaccharidsynthese

ENERGIESPENDER

1. Kohlenhydrate

- a) Bedeutung für die Zahnentwicklung:
Ohne Bedeutung
- b) Bedeutung für Zahnschutz nach dem Durchbruch:
Zucker bei häufiger Aufnahme wichtigste Gefahrenquelle.
- c) Bedeutung für kariogene Mikroorganismen:
Zucker wichtigstes Substrat für Säurebildner

2. Fette

- a) Bedeutung für die Zahnentwicklung:
Ohne Bedeutung

- b) Bedeutung für Zahnschutz nach dem Durchbruch:
Hydrophober schützender Gleitfilm
- c) Bedeutung für kariogene Mikroorganismen:
Substrat für Säurebildner wird eingehüllt und schlechter verfügbar.

Diese Auswahl gibt nur einen kleinen Einblick in die Komplexität des ganzen Ernährungsproblems. Es kann aber gesagt werden, daß praktisch allen Ernährungseinflüssen auf das Gebiß untergeordnete Bedeutung zukommt angesichts des stark bakterienaktivierenden Einflusses häufiger Zuckerzufuhr, der derartig dominiert, daß keine noch so günstige nutritiv-humorale Versorgung während der Zahnentwicklung, keine noch so perfekt strukturierte Zahnhartsubstanz seinen zerstörenden Einfluß aufwiegen kann. Die einzige Nahrungskomponente, die einem solchen überwältigenden Angriff gegenüber sicher eine wenigstens relative Hemmung bewirken kann, sind Fluoridverbindungen.

3.2 ZAHNMEDIZINISCHE UND ALLGEMEINE ERNÄHRUNGSWISSENSCHAFTLICHE GESICHTSPUNKTE

"Wer sich als Zahnarzt in Ernährungsfragen äußert, muß ein wichtiges Prinzip immer hochhalten: Der menschliche Organismus ist unteilbar, und zahnärztliche Ernährungsratschläge dürfen nicht auf Kosten anderer Organe und Systeme nur für das Gebiß günstig sein."

(KÖNIG, KG. (34))

Die weitaus wichtigste Ernährungsregel aus zahnmedizinischer Sicht lautet: m ö g l i c h s t s e l t e n z u c k e r h a l t i g e Z w i s c h e n m a h l - z e i t e n .

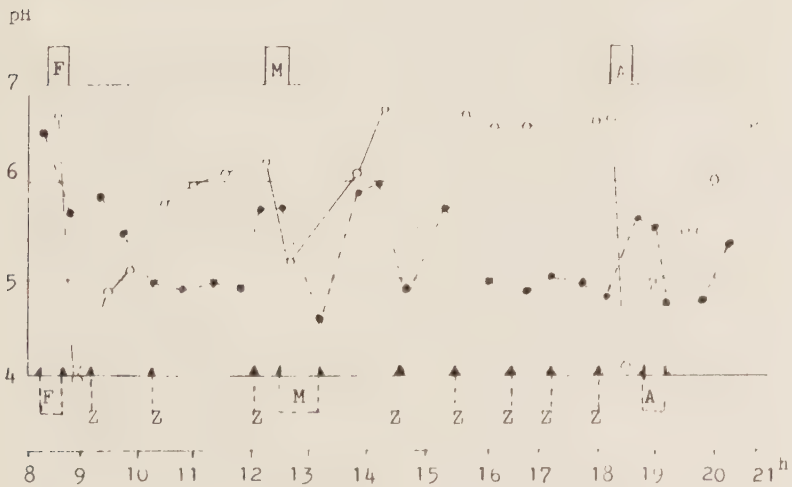
Der bekannte Grund dafür ist die Tatsache, daß die Zähne um so schneller kariös werden, je öfter mit der Nahrung Zucker zugeführt wird, der jedesmal in der Bakterienplaque zu einem mindestens halbstündigen Säureangriff Anlaß gibt. Es ist von STADTLER (73) nachgewiesen worden, daß 10 bis 20 zuckerhaltige Zwischenmahlzeiten keineswegs eine Seltenheit sind, wenn man an die zunehmende Popularität von Süßigkeiten und gesüßten Getränken denkt. Wir sollten ohne Zögern eine starke Einschränkung der Zahl dieser Zwischenmahlzeiten empfehlen. Auch mit dem modernen Rat der Ernährungsfachleute und Ärzte, "mehrere kleiner statt wenige große Mahlzeiten" zu nehmen, besteht hier kein Widerspruch, denn fünf kleinere statt zwei große Mahlzeiten führen tatsächlich seltener zu Übergewicht; Zwischenmahlzeiten sollten also vermieden werden, denn je häufiger der Kontakt der Nahrung mit dem Zahnschmelz ist, desto höher ist die Kariesfrequenz. Diesen Beweis lieferten schon 1954 GUSTAFSON und Mitarbeiter mit den klassischen Vipeholm-Untersuchungen, welche ergaben, daß Süßigkeiten zwischen den Mahlzeiten erheblich kariogener wirken als zu den Mahlzeiten (vgl. Abb. 12).

Wenn die Zähne nicht völlig von Plaque befreit sind - ein kaum erreichbarer Zustand -, wird jedesmal, wenn Zucker in den Mund gelangt, die Zahnschmelzsubstanz einem Säurestoß ausgesetzt. Dies zeigte GRAF (1969) in Untersuchungen über pH-Veränderungen von der Häufigkeit der Mahlzeiten (siehe Abb. 13). Zahlreiche Zwischenmahlzeiten hielten demnach den pH der Plaque ständig im ungünstigen Bereich. Alle Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten enthielten bei diesem Versuchsansatz Kohlenhydrate in unterschiedlicher Form und Konsistenz, aber keineswegs immer als Saccharose.



Abb. 12: Zunahme kariöser Läsionen (nach WISS und TRITHART 1960)

Quelle : BRAMSTADT, F. (14)



o—o = ohne Zwischenmahlzeiten (Frühstück, Mittag- und Abendessen)
 o—o = Frühstück, Mittag- und Abendessen und 8 Zwischenmahlzeiten.

Abb. 13: (46)

Dagegen nimmt mit der zahngefährdenden sehr hohen Anzahl von Zwischenmahlzeiten auch die Gefahr für die schlanke Linie wieder sprunghaft zu. Aus zahnärztlichen genauso wie aus ernährungswissenschaftlichen Erwägungen muß man von den vielen zuckerhaltigen Zwischenmahlzeiten abstrahieren: Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch an Zucker liegt in der BRD, wie zitiert, schon bei 120 g am Tag, also beinahe 500 Kalorien, und bei Kindern kann die Menge das Doppelte ohne weiteres erreichen und überschreiten.

Man soll auch nicht empfehlen, Süßigkeiten zwischen den Mahlzeiten etwa durch Kartoffelchips oder Nüsse zu ersetzen, denn hier ist der Gehalt an Fett sehr hoch - und die meisten Fette sind wieder fast reine Energieträger und zudem vielfach reich an Cholesterin. Die Frage nach dem Ersatz der so begehrten und gefährlichen Zuckersüßigkeiten läßt sich leider nicht einfach mit Ersetzen durch "zuckerfreie" Süßigkeiten lösen. Sie enthalten fast alle Sorbit (Diabetikerzucker) und andere mehrwertige Alkohole (neuerdings auch Xylit).

Diese werden von den Bakterien im Gegensatz zu Zuckern so langsam abgebaut, daß im Zahnbelag fast keine Säure mehr entsteht. Sie sind damit "zahnschonend" (MÖHLEMANN (51)). Diese süßen Zuckeralkohole verursachen aber bei Genuß von mehr als 20 bis 40 g pro Tag Durchfall. Daher kann man höchstens einen Teil der durchschnittlich pro Tag verzehrten Zuckermenge durch diese Zuckerersatzstoffe ersetzen.

Das waren einige Beispiele, wie man verschiedene Gesichtspunkte berücksichtigen muß, um zu wohlabgewogenen Empfehlungen zu kommen. Dieses Ziel ist um so schwerer zu erreichen, als kein Nahrungsmittel nur günstige Wirkungen, andererseits auch keines nur ungünstige Auswirkungen hat. Ernährungsratschläge müssen daher auf dem bestmöglichen Kompromiß aufgebaut sein. Dies gilt nicht nur

für die Häufigkeit der Nahrungsaufnahme, sondern auch für die Wahl der Nahrungsmittel.

In der Zeitschrift Zahnärztliche Welt wurde eine Beziehung zwischen Nahrungsbestandteilen und Gesundheitsrisiken dargelegt (82) (siehe Abb. 14).

So wichtig wie die Häufigkeit der Nahrungsaufnahme ist auch die physikalische Beschaffenheit der Nahrung. "Es ist dies eine Frage, die von den klassischen Ernährungswissenschaften herzlich vernachlässigt wird!" meint SIEBERT (69). Wohl findet man Angaben zu heißen oder kalten bis eiskalten Speisen, und es ist selbstverständlich, daß der Zerkleinerungsgrad einer Mahlzeit nicht nur die nachfolgende Kauarbeit, sondern ggf. auch die Aufschließung der Nahrung im Verdauungstrakt beeinflußt. Doch treten daneben weiter physikalische Phänomene in der Mundhöhle auf, die seitens der Zahnheilkunde Beachtung verlangen: Einmal sind es Adhäsionskräfte, die das Haftenbleiben von Speisen an den Zähnen bedingen - sogenannte klebrige Süßwaren sind ein bekanntes Beispiel - und bei suboptimaler Mundhygiene die Zahngesundheit gefährden. Zum anderen sind es Korngrößen fester Nahrungsbestandteile, die über den Abrieb an der Zahnoberfläche die Plaques vermindern und zugleich im Sinne einer Art Massage Einfluß auf Durchblutung und Turgor des Zahnfleisches nehmen können. Zum Teil sind objektive Meßverfahren noch nicht ausreichend entwickelt, um die hier angedeuteten Probleme systematisch zu untersuchen, aber es dürfte deutlich geworden sein, welche Bedeutung die physikalischen Eigenschaften unserer Nahrung für die Gesundheit im Zahn- und Mundbereich haben.

Bestandteile	Gesundheitsaspekt	Risiko
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren in ungesättigten pflanzlichen Fetten - im Verhältnis zu gesättigten Fettsäuren in tierischem und gehärtetem Fett.	Die (ungesättigten) Linolsäure hat einen günstigen, senkenden Einfluß auf den Cholesterinspiegel im Blut.	Genuß von relativ viel Fett mit gesättigten Fettsäuren erhöht Blutcholesterin, einen der Risikofaktoren für Herz- und Gefäßerkrankungen.
Minerale, Vitamine und unverdauliche Stoffe (Rohfaser).	Für die physiologischen und biochemischen Funktionen des Organismus, für Wachstum und Entwicklung sind viele sehr verschiedene Stoffe in kleinen Mengen notwendig.	Chronischer Mangel jedes Bestandteils für sich führt zu Abweichungen (z.B. Eisenmangelanämie, Rachitis).
Mono- und Disaccharide wie Rohrzucker, Traubenzucker und Fruchtzucker.	Stärkeprodukte, die im Organismus zu Glukose abgebaut werden, liefern in Brot, Kartoffeln usw. Rohfaser, Minerale und Vitamine mit.	Zucker und Stärke vor allem häufig genossen, aktivieren Zahnplaque zu Schädigung von Hartsubstanzen der Zähne und des Parodonts.
Alkohol, Salz, Cholesterin, Schadstoffe (Insektizide, Gifte natürlicher Art, Mikroorganismen).	Je weniger von diesen Stoffen aufgenommen wird, desto günstiger für den Organismus des Menschen.	Schädigung der Funktion wichtiger Organe (Leber, Nieren, Magen, Herz, Gefäße usw.).

Abb. 14: Beziehung zwischen Nahrungsbestandteilen und Gesundheitsrisiken (82)

3.3 IST DIE IDEALE DIÄT ZUR KARIESPRÄVENTION AUCH PHYSIOLOGISCH ADÄQUAT ?

Aufgrund des gegenwärtigen Wissens über das kariesproduzierende Potential individueller Nahrungsmittel und Ernährungsweisen kann man sagen, daß es keine ideale Diät gibt, welche einen Beginn der Karies und deren Progression unter allen Umständen verhindern würde. Selbst wenn es eine ideale nichtkariogene Kost gäbe, wäre es mehr eine experimentelle Kuriosität als ein routinemäßiges EBverhalten, sagen SHAW und WITSCHI (64).

Ein realistisches Ziel wäre es, wenn man anhand des heutigen Wissensstandes Richtlinien entwickeln würde, die zu einer Selektion der Nahrung und der EBgewohnheiten führen, welche mit wenig oder keiner Karies resultieren. Von diesen Richtlinien kann jeder individuell Ernährungsvorschläge aussuchen, um kalorische oder andere Nahrungsbedürfnisse zu decken. Dieser Vorschlag gilt für eine Reihe selbst ausgesuchter Diäten mit der Möglichkeit, das Ideale zu erreichen, simultan niedrige Kariesinitiation und -progression und optimale Ernährung.

Die Diät wurde in Zusammenhang der vielseitigen Errungenschaften in der Kariesprävention diskutiert. Während der Zahnentwicklung und -maturation sollte eine gute Mundhygiene mit fluoridhaltigen Mitteln durchgeführt werden.

3.3.1 Orale Überlegungen

Zahlreiche Informationen aus verschiedenen Quellen hatten bewiesen, daß es eine strenge Beziehung gibt zwischen der Kariesprävalenz und der üblichen Häufigkeit,

süße Nahrungsmittel zu verzehren.

Es wurden klare Richtlinien formuliert für die Menüplanung und den Nahrungsmittelverbrauch: Man soll sowohl die Anzahl des täglichen Nahrungskontaktes vermindern als auch dessen Kariespotential und zwar so, daß man die Nahrung in erprobter Zusammenstellung und mit niedriger Klebrigkeit als auch in geeigneter Reihenfolge zu sich nimmt.

3.3.2 Ernährungsbetrachtungen

Die beste Ernährungsweise ist, wenn man sich mit einer abwechslungsreichen Kost versorgt. Eine allgemeine Richtlinie für die Nahrungsselektion stellt der tägliche Gebrauch von jeder der folgenden Grundnahrungsmittelgruppen dar:

1. Milch und ihre Produkte
2. Fleisch, Fisch, Geflügel, Eier, Käse, getrocknetes Gemüse und Nüsse
3. Obst und Gemüse
4. Brot und Getreide

Grundsätzliche Ernährungsbedürfnisse können durch die Angebote jeder Nahrungsmittelgruppe eingehalten werden. Kalorische Ansprüche können vervollständigt werden, um das Körpergewicht zu halten. Die verschiedenen Nahrungsmittel jeder Gruppe und deren Kombination untereinander stellen eine große Vielfalt dar.

3.3.3 Die Ernährungsqualität der Diäten mit niedrigem Kariespotential

Es stellte sich die Frage, wie wohl die Ernährungsqualität der Diäten sei, bei welchen 2/3 der Kalorien bei normaler Nahrungszuteilung von den 4 Grundgruppen gedeckt werden, welche zu den Mahlzeiten eingenommen werden (größerer Nahrungskontakt) und das letzte Drittel, welches mit relativ nichtkariogenem (erwünschtem) Imbiß als Zwischenmahlzeit verzehrt wird (z.B. frische Früchte, Fruchtsäfte, Käse und Nüsse)?

Die Kalkulation wurden aufgestellt für Ernährungspläne mit einem täglichen Kalorienverbrauch von etwa 2100 kcal, welche dem täglichen Kalorienbedarf bei 15 - 18jährigen Mädchen darstellt. Ebenso wurde ein Plan aufgestellt mit 2700 kcal für Jungen im Alter von 11 - 14 Jahren (Kalorienbedarf bei normaler körperlicher Anstrengung).

Die Standardeinheit für die Ernährungsqualität ist die RDA - recommended dietary allowances (empfohlende Ernährungspläne).

a) die 2100 kcal-Diät

1400 kcal werden in erprobter Verteilung aus den 4 Gruppen zu den Mahlzeiten eingenommen.

3 Tassen fettarme Milch, 250 g mageres Rindfleisch, 250 g Geflügel ohne Haut, 1 mittlere Kartoffel, 1/2 Tasse gekochtes Gemüse, 1 Tasse Salat mit einem Teelöffel Dressing, 1 Stück frisches Obst, 3 Scheiben Brot, 1 Tasse Cornflakes, 5 Teelöffel Margarine.

700 kcal werden von den folgenden erwünschten Imbissen gedeckt:

1/3 Tasse ungesalzene Erdnüsse, 1 Tasse fettarme Milch, 2 frische Früchte, 120 g Käse, 1 Tasse ungesüßten Saft.

In diesen Vergleichen tauchen zwei Probleme auf. Das erste Problem betrifft die Auswahl der Werte für eine Ernährung, bei welcher der generell angenommene Bedarf nicht zutrifft. Fett ist das beste Beispiel für eine größere Nahrungskomponente, ohne einen festgesetzten Wert zu haben. Die durchschnittliche Kalorienzuteilung von Fett liegt in den USA bei 40 %; angemessen wären allerdings nur 30 - 35 %.

Das zweite Problem beinhaltet die Variation der Nährstoffzuteilung der in diesen 4 Basisgruppen vorkommenden Nahrungsmittel.

Folgende Tabelle vergleicht den gesamten Tagesnährstoffgehalt der Mahlzeiten mit a) empfohlenen und b) weniger empfehlenswerten Zwischenmahlzeiten.

	15 - 18 jähr. Mädchen		11 - 14jähr. Buben	
	RDA	a) b)	RDA	a) b)
Kalorien	2100	2130 2170	2700	2710 2740
Protein, g	46	110 89	45	132 107
Fett, g	-	85 82	-	114 107
Kohlenhydrate, g	-	245 279	-	312 349
Chol., mg	-	190 180	-	212 202
Natrium, mg	-	1,990 2,030	-	2,470 2,570
Calcium, mg	1,200	1,860 1,279	1,200	2,300 1,700
Eisen, mg	18	11,3 9,6	18	14,7 12,2
Vitamin A, IE	4,000	5,450 3,930	5,000	6,600 4,840
Thiamin, mg	1,1	1,7 1,3	1,4	2,1 1,6
Riboflavin, mg	1,3	3,3 2,6	1,6	4,0 3,3
Niacin, mg	14	28 18	18	34 20
Ascorbinsäure, mg	60	256 84	50	318 122

Abb. 15: (64)

Die Fettkonzentration als kalorischer Prozentsatz und der Cholesterinspiegel liegen innerhalb der gewünschten Bereiche; kalorische Fettzuteilung der 2100 kcal-Diät war 36,1 % bzw. 33,8 %, bei der 2700 kcal-Diät 37,7 % bzw. 35,3 %. Der Cholesterinspiegel betrug weniger als 300 mg/Tag.

3.4 NICHTAZIDOGENE UND NICHTKARIOGENE ZUCKERSUBSTITUTIONEN ALS WICHTIGER FAKTOR DER AKARIOGENEN KOST

Der in Nahrungsmitteln, Getränken, Genußmitteln und Naschereien enthaltene Zucker ist die wesentliche Ursache für die Zahnkaries. Gerade die Geschmacksqualität "süß" wird jedoch von den meisten Menschen besonders geschätzt. Daher versucht man seit längerem den kariogenen Zucker durch bakteriell nicht abhängige, süßende Zuckerbaustoffe zu ersetzen (GÜLZOW (27)).

Es bestehen vier Möglichkeiten:

1. Zucker-Ersatzstoffe
2. Zuckeralkohole
3. Hypoazidogene Zucker
4. Hypo- oder nichtazidogene Derivate von Oligosacchariden.

ad 1. Intensive Süßungsmittel

Es gibt zwei Arten: die synthetischen, wie z.B. Cyclamat, Saccharin, Aspartam usw., und die sogenannten natürlichen, wie z.B. Dihydrochalcon, Glycyrhizin, Monellin, Thaumatin etc.

Die kalorienfreien Süßungsmittel Saccharin und Cyclamat und die kalorienarmen Süßungsmittel Aspartam, Dihydrochalcon und Glycyrhizin werden von den Mikroorganismen der Mundhöhle nicht metabolisiert. Sie sind nichtazidogen, gemessen durch Plaque-pH-Telemetrie und wurden auch nicht als kariogen im Versuch oder klinischem Experiment dargestellt. Das Verkaufsvolumen von intensiven Süßungsmitteln in der EG dürfte im Jahr 1985 nur 6 % betragen.

ad 2. Zuckeralkohole

Polyalkohole sind Kohlenhydrate, aber keine Zucker im engen Sinn, da sie keine aktiven Aldo-Gruppen am Kohlenwasserstoff 1 oder Keto-Gruppen am Kohlenwasserstoff 2 haben. Sie werden hergestellt durch Hydrieren von Zuckern. Sie werden zum Zuckeraustausch, v.a. für Glukose, verwendet (in fertigen Produkten zur Kariesprävention).

Die bekanntesten dieser Gruppe sind Xylit, Sorbit, Mannit, Maltitol, Lactitol, Lycasin^R und Palatinit^R. Diese Zuckeralkohole wurden geprüft auf nicht- oder extrem niedrige Kariogenität an Ratten, einige auch an Versuchspersonen.

Einige Charakteristiken dieser Zuckeraustauschstoffe sind in folgender Tabelle angegeben (siehe Abb. 16).

ad 3. Hypoazidogene Zucker

Verschiedene Zucker, wie Arabinose, Ribose, Xylose, Tagatose, Sorbose (Hexose), Melibiose, Isomaltose (Palatinose^R), Raffinose und Polydextrose werden von den Mundbakterien nur langsam fermentiert und wurden durch Plaque-pH-Telemetrie auf Hypoazidogenität geprüft.

Obwohl die meisten hypoazidogenen Zucker aus toxikologischen und ökonomischen Gründen nicht geeignet sind, so wurden jedoch Sorbose, Xylose, Polydextrose und Palatinose als Alternativen für Zucker in Fertigprodukten bewertet, um diese für die Zähne weniger schädlich zu machen.

Physiologische und toxikologische Untersuchungen müssen noch fortgesetzt werden.

Polyviol	Kommerzielle Form	Preis sFr/kg	rel. Süßigkeit (suc=1)	Kal. Wert	bei Diabetes	Nahrungstechnologische Anwendung
Xylit	Kristalle	9,45	0,9 - 1,0	4 kcal/g	ja	Bonbons, Toffees, Kaugummi, Schokoladees, Eis, Marmelade, med. Sirups s.o.
Sorbit	Kristalle	3,90	0,5 - 0,6	4 kcal/g	ja	s.o.
Mannit	Kristalle	5,15	0,5 - 0,6	4 kcal/g	ja	s.o. Besonderheit: nicht hygroskopisch.
Maltitol oder (Malbit [®])	Kristalle Sirup	4,50 ²	0,9 0,6	fraglich	nein	Gelee-Bonbons, Toffees, Gebäck, Konserve Obst, Getränke, Marmelade. Nachteil: sehr hygroskopisch.
Lycasin [®]	Sirup	3,10 ³	0,75	4 kcal/g	nein	Bonbons, Toffees, med. Sirups. Vorteil: Kristallisationsinhibitor. Nachteil: sehr hygroskopisch.
Palatinit [®]	Kristall	5,10	0,45	2 kcal/g	nein	Bonbons, Toffees, Drops, Kaugummi, Schokolade, Marzipanprodukte, Eis, Marmelade, Eis, Pudding, Getränke. Vorteil: nicht hygroskopisch.

ad 4. Derivate von Oligosacchariden

Japanische Autoren berichteten über die Darstellung von Zuckern verschiedener chemischer Strukturen, die zur niedrig-kalorischen Zuckersubstitution bestimmt sind. OKADA et al. (aus IMFELD (31)) gab an, daß die Inkubation von Stärke, Rohrzucker und Cydodextrin durch Glycosyltransferase vom *Bacillus megaterium* als Reaktion Produkte ergaben, welche verbundene Zucker genannt wurden. Verbundene Zucker, hergestellt als weißes Pulver, fast halb so süß wie Zucker, sind zusammengesetzt aus Glucosylsaccharose (G_2F), Maltotriose (G_3), Maltosylsaccharose (G_3F), Maltotetraose (G_4), G_4F , G_5 etc. als Hauptbestandteile; aber sie enthalten auch kleine Mengen von Glukose, Fruktose, Saccharose und Maltose. Ihre Kariogenität wurde mehrfach untersucht. Sie erwiesen sich als wenig geeignetes Substrat für Zellaggregation, Plaqueformation, für die Zelladhärierung an Oberflächen und Säureproduktion von *Streptococcus mutans*. Verbundene Zucker zeigten signifikant weniger Karies in gnotobiotischen und normalen Ratten als Saccharose. Eine große Palette von Süßwaren (Bonbons, Schokolade, Kuchen, Marmelade usw.), hergestellt aus verbundenen Zuckern, werden bereits am japanischen Markt angeboten.

"Nicht-azidogene und nicht-kariogene Süßwaren und Zuckeraustauschstoffe wurden erfolgreich in die Produktion aufgenommen, um den kariogenen Effekt der oft verzehrten Näschereien und Süßigkeiten zu reduzieren." (IMFELD (31)) 1969 wurde in der Schweiz vom Bundesamt für Gesundheitswesen den Herstellerfirmen erlaubt, solche Produkte mit dem Vermerk " z a h n s c h o n e n d " auf den Markt zu lansieren. Diese Erzeugnisse wurden Plaque-pH-telemetrisch untersucht (der interdentale Plaque-pH durfte nicht unter 5,7 fallen, weder während

des Essens noch 30 Minuten danach).

ALFANO (3) teilt diese Süßungsmittel in nutritive und nicht-nutritive Typen ein. Seiner Meinung nach gibt es viele kariesprotektive Süßungsmittel, aber nur drei - Sorbit, Mannit und Saccharin - sind für den praktischen Gebrauch zur Kariesprophylaxe nützlich.

Eine oberflächliche Analyse der klinischen Untersuchungen über Zuckeraustauschstoffe zeigt eine signifikante Kariesreduktion verschiedenen Ausmaßes im Vergleich zu Saccharose. Die Prozentangaben der Kariesreduktion (vgl. Abb. 17) müssen jedoch mit Zurückhaltung betrachtet werden (SCHEININ (65)). Das entscheidene Problem, ob ein nichtkariogenes kalorisches Süßmittel auch anti-kariöse Eigenschaften besitzt, kann in klinischen und experimentellen Untersuchungen nicht zweifelsfrei bewiesen werden. Im Fall mancher Polyole oder ihrer Mischungen erscheint es günstig, entsprechende Versuchsprotokolle für die Messung der Remineralisationskapazität und des kariostatischen Effekts zu erstellen.

Studie	Testpersonen		Stoff	Träger	Dauer in Jahren	Karies- reduktion (%)	Saccharose- kontrolle
	Anzahl	Alter					
<i>Slack et al. 1964</i>	213 202	11-12	Sorbit	Tabletten 3x 2x	1 2	48 12-27	Ad lib
<i>Møller & Poulsen 1973</i>	174	8-12	Sorbit	Kaugummi 3x	2	10	Ad lib
<i>Frostell et al. 1974</i>	173 113	3-6	Lycasin*	Bonbons regelm.	1 2	25	Ad lib.
<i>Scheinin et al. 1974</i>	35	26,2 (x)	Fructose	Totaler Ersatz	2	> 52	Ad lib
<i>Scheinin et al. 1975a</i>	47	29,1 (x)	Xylit	Totaler Ersatz	2	~ 85	Ad lib.
<i>Scheinin et al. 1975b</i>	50	22,0 (x)	Xylit	Kaugummi 4,5x	1	~ 83	Saccharose 4 x
<i>Barnes et al. 1978</i>	404	3-12	Sorbit	Schokolade 1x	1	54-62	Saccharose 1 x
<i>Frostell et al. 1978</i>	70	3-6	Glukose und Fructose	Bonbons 2x	1	39	Ad lib

Abb. 17: Klinische Versuche mit Zuckerersatzstoffen (65)

3.4.1 Beispiele zuckerfreier Süßwaren ohne Diät- charakter

wurden von GEHRING (26) zusammengefaßt.

Produktbezeichnung	gesüßt mit	Hersteller
KAUGUMMI:		
Ben-Bits	Sorbit	Alfred Benson
Dentakausan	Sorbit	Roland
Maple leaf gum	Sorbit, Mannit, Xylit	Maple Leaf
Orbit	Xylit, Sorbit, Mannit	Wrigley
Spirol	Xylit, Sorbit	Stimorol
Trident	Sorbit, Mannit	Adams
Vademecum Gum	Sorbit	Barnägen
Vivil ohne Zucker	Sorbit	Vivil
Xylident	Xylit, Sorbit	Hellas
Yusi	Sorbit	Zeno (Wrigley)
PFEFFERMINZ:		
Antjes	Sorbit	Vivil A. Müller
OZ	Sorbit	Anton Hübner
Vademecum Mint	Xylit, Sorbit	Barnägen
Vivil ohne Zucker	Sorbit	Vivil A. Müller
Velemint	Sorbit	Ragolds
PASTILLEN, TABLETTEN, DRAGESS:		
Ben-Ti	Sorbit	Alfred Benzon
Bentasil	Sorbit	Alfred Benzon
Bio-fresh	Xylit	Riemberg
BONBONS:		
Citronics	Sorbit	Ragolds
Diedenhofen's zucker- freie Hustenbonbons	Sorbit	Diedenhofen
Oranics	Sorbit	Ragolds

3.5 BRAUCHEN SCHWANGERE EINE SPEZIELLE KOST?

Die Schwangerschaft stellt an den mütterlichen Organismus besondere Anforderungen. Dem werdenden Kind müssen mit der stetig steigenden Entwicklung der Lebensfunktionen angemessen Nährstoffe, Energie und Sauerstoff zugeführt werden; andererseits sind Stoffwechselendprodukte des Fetus mit auszuscheiden.

Welche ernährungsphysiologischen Erfordernisse ergeben sich für diesen besonderen Zustand?

Die schwangerschaftsbedingte Erhöhung des Energiebedarfs wird häufig überschätzt. Erst im letzten Drittel der Schwangerschaft (6. - 9. Monat) entsteht ein energetischer Mehrbedarf von durchschnittlich zirka 300 kcal (= 1255 kJ), was einem Nahrungsenergiewert von etwa 1/2 l Trinkvollmilch oder 100 g Schweinefleisch oder 300 g Magerquark oder 40 g Butter oder 1 Scheibe Brot mit Butter und Wurst entspricht. Der Eiweißbedarf ist im letzten Schwangerschaftsdrittel um etwa 15 g/Tag erhöht; Eiweißmangelerscheinungen werden bei unseren typischen Verzehrsgewohnheiten aber nicht beobachtet. Fette sollten zu nicht mehr als 30 % an der Gesamtenergiezufuhr beteiligt sein.

Für den Kohlenhydratbedarf ergeben sich unter den Bedingungen der Schwangerschaft keine besonderen Anforderungen.

Wie verhält es sich mit dem Mineralhaushalt?

Ernährungsphysiologische Richtwerte sehen für die Graviddität eine um 500 mg höhere Kalziumaufnahme vor. Der Mehrbedarf an Kalzium kann praktisch nur gedeckt werden, wenn Trinkmilch und Milchgetränke (z.B. Joghurt, Buttermilch, usw.) regelmäßig getrunken werden.

Ein halber Liter Milch stellt allein zirka 600 mg Kalzium zur Verfügung.

Der Phosphorbedarf ist während der Schwangerschaft nur wenig erhöht. Bei ausreichender Mischkost kommt ein Mangel an Phosphor im allgemeinen nicht vor.

Kritisch ist dagegen eine ausreichende Aufnahme von Nahrungseisen, da der Eisenbedarf in der Schwangerschaft erheblich höher liegt. Täglich sollten etwa 20 mg Eisen zugeführt werden.

Eisenreiche Lebensmittel sind: Innereien von Schlachtieren (Leber, Herz, Lunge, Nieren), Blutwurst, Eier und alle grünen Blattgemüse (z.B. Salat, Spinat, Rosenkohl).

Der Bedarf an Natrium und Chlorid wird bereits durch 1 g Kochsalz pro Tag gedeckt. Während der Schwangerschaft sollte übermäßiger Kochsalzverzehr vermieden werden.

Die Schwangere sollte auch bei den Vitaminen auf eine ausreichende Zufuhr achten, da der Bedarf bei nahezu allen Vitaminen etwas höher liegt als bei nichtschwangeren Frauen.

Die Vitamin-A-Versorgung ist mit der üblichen gemischten Kost durchweg gesichert und wird häufig auch von Schwangeren überboten.

Beim Vitamin D kann nach ärztlicher Entscheidung eine zusätzliche exogene Zufuhr angezeigt sein.

Als vor der Einführung der Vitamin-D-Prophylaxe noch die mittleren und schweren Formen der Rachitis zu beobachten waren, hinterließ die Rachitis ihre Spuren in Form von Knochendeformierung und Hypoplasien an den Zähnen. Die Rachitis zeichnet sich bekanntlich durch eine Störung im Kalzium- und Phosphorstoffwechsel aus. Kalzium und Phosphor sind die Hauptbestandteile des Zahnes. Folglich kommt es bei einer Rachitis zu Mineralisationsstörungen im Zahn.

Die Höhe des Vitamin-B₁-Bedarfs steht wegen der Betei-

ligung am Zwischenstoffwechsel mit der Höhe des Energieumsatzes in Beziehung. Zuführen von 0,5 mg/1000 kcal (4200 kJ) garantieren einen ausreichenden Thiaminstatus im Körper.

Entsprechendes gilt auch für das Vitamin B₂ (Riboflavin), dessen tägliche Aufnahme von 0,6 mg je 1000 kcal (4222 kJ) ausgeht.

Eine ausreichende Niacinzufuhr ist auch bei Schwangeren mit typischer Mischkost unproblematisch.

Dagegen kann Folsäuremangel verschiedentlich vorkommen, da bei Schwangeren ein um 100 % höherer Bedarf besteht. Folsäurereiche Lebensmittel sind z.B. Spinat, Weizenkeime, Leber, Hühnerfleisch, Kabeljau, Weizenschrot.

Im letzten Trimester werden den mütterlichen Vitamin-B₁₂-Vorräten täglich etwa 0,2 µg Vitamin B₁₂ entzogen; hinzu kommt ein Mehrbedarf aufgrund der erhöhten Stoffwechselanforderungen in der Gravidität, so daß für Schwangere tägliche Mehraufnahmen von 1,0 g Vitamin B₁₂ erforderlich sind.

Die Vitamin-C-Zufuhr sollte bei Schwangeren um 20 mg pro Tag größer sein als bei nichtschwangeren Frauen.

Eine Übersicht über die physiologischen Unterschiede im Energie- und Nährstoffbedarf der schwangeren und nichtschwangeren Frauen gibt folgende Tabelle (berechnet für das Alter zwischen 18 und 35 Jahren, bei leichter körperlicher Arbeit) von MÖHR (47) (vgl. Abb. 18).

Die mehr oder weniger erhöhten Anforderungen an die Nährstoffaufnahme bei Schwangeren können durchweg mit einer für unsere Lebensgewohnheiten typischen Ernährung erfüllt werden.

GRUNDNAHRSTOFFE

	Energie kcal (kJ)	Eiweiß g	Fett g	Kohlenhydrate g
Frauen u. Schwangere (1. - 6. Mon.)	2200 (9200)	70	80	290
Schwangere (6. - 9. Mon.)	2500 (10460)	85	80	340

MINERALSTOFFE

	CA mg	P mg	Fe mg	Mg mgm	Na g	Cl g
Frauen u. Schwangere (1. - 6. Mon.)	800	1200	15	250	3	4
Schwangere (6.-9.Mon.)	1300	1300	20	300	3	4

VITAMINE

	A g	D g	E mg	B ₁ mg	B ₂ mg	Niacin mg	B ₆ mg	Folsäure mg	B ₁₂ g	C mg
Frauen u. Schwangere (1. - 6. Mon.)	750	2,5	11	1,1	1,3	15	2,0	0,4	3,0	45
Schwangere (6.-9.Mon.)	800	10,0	13	1,3	1,5	17	2,5	0,8	4,0	65

RELATION DER GRUNDNAHRSTOFFE	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate (in Energie-%)
bei nichtschwangeren Frauen	= 13	: 33	: 54
bei Schwangeren	= 14	: 30	: 56

Abb. 18: (47)

Dennoch sollten folgende allgemeine Grundregeln von ROZEIK (60) beachtet werden:

1. Von besonderer Bedeutung sind: Milch und mageres Milchprodukte (z.B. Joghurt, Buttermilch, Magerquark, Käse mit niedrigem Fettgehalt), mageres Fleisch, Innereien, Geflügel (besonderes Huhn), fettarme Wurstwaren, Fisch, Fette mit einem hohen Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (besonders pflanzliche Öle), Getreideerzeugnisse (besonders auf Vollkorn oder Schrotbasis), reichlich Obst und Gemüse (besonders als Frischkost) und ungesüßte Fruchtsäfte.
2. Weder zuviel noch zu wenig essen!
3. Täglich abwechslungsreiche Kost!
Je abwechslungsreicher die Kost, desto vielseitiger und appetitanregender; je vielseitiger, desto hochwertiger.
4. Täglich hochwertige Kost!
Um das zu erreichen, sollte nicht schlechthin "kräftig" oder "gut" gegessen werden; vielmehr sind solche Lebensmittel zu bevorzugen, die den physiologischen Anforderungen an die Nährstoffaufnahme am besten entsprechen.
5. Man nehme sich Zeit zum Essen!
Ruhe und behagliche Atmosphäre fördern die Bekömmlichkeit und die Verdauung.
6. Man sollte sich um weitere Kenntnisse über eine gesunde Ernährung während der Schwangerschaft bemühen! Dazu können die Konsultationen im Rahmen der gesellschaftlichen organisierten Schwangerenbetreuung genutzt werden.

3.5.1 Grundsätze für die vollwertige Ernährung der Schwangeren

Diese zum Teil schon zitierten Empfehlungen wurden in der Zeitschrift für Ärzte - Gourmed (83) aufgestellt:

1. Der Nahrungsenergiebedarf erhöht sich nur allmählich und, im Vergleich zu den essentiellen Nährstoffen, nur gering. Deshalb muß sich die Qualität der Nahrung stärker ändern als die Quantität. Die Nahrungsmenge sollte auf mehrere kleine Mahlzeiten über den Tag verteilt aufgenommen werden.
2. Der Proteinbedarf ist von Anfang an erhöht und muß mit Lebensmitteln, die reich an biologisch hochwertigen Proteinen sind, gedeckt werden (Fleisch, Ei, Fisch, Milch, Getreide, Hülsenfrüchte, Kartoffeln). Der erhöhte Proteinverzehr darf aber keinesfalls die Fettzufuhr erhöhen. Dies gelingt durch Bevorzugung magerer Lebensmittel und durch Bevorzugung pflanzlicher Proteinträger.

Günstige Kombinationen sind:

- Vollgetreide mit Milch, Fleisch oder Fisch
- Kartoffeln mit Ei oder Milch
- Hülsenfrüchte mit Getreide oder Ei

Milch sollte wegen der guten Proteinqualität und wegen des höheren Gehaltes an Calcium täglich getrunken werden.

3. Der Bedarf an Fett ist nicht gesteigert, eine höhere Zufuhr an Linolsäure aber empfehlenswert, Fette müssen eingeschränkt, Koch- und Streichfette gezielt ausgewählt und zugleich sparsam verwendet werden. Günstige Quellen für Linolsäure sind Getreidekeim-

und Sonnenblumenöl.

Ungünstig sind fettreiche Fleisch-, Wurst-, Fisch- und Käsesorten und in viel Fett gebratene Speisen. Als Aufstrich kann Butter oder Margarine verwendet werden.

4. Kohlenhydrate müssen dem Körper kontinuierlich zur Verfügung stehen, sie sollen den Hauptanteil der Ernährung bilden. Um eine langsame Resorption der Kohlenhydrate sicherzustellen, sollten sie, in hochmolekularer Form, im natürlichen komplexen Nährstoffverband zugeführt werden und nicht in Form von isoliertem Zucker. Günstige Kohlenhydratlieferanten sind Vollkornprodukte, Kartoffeln, Gemüse. Die begleitenden Ballaststoffe sind wichtig für eine geregelte Darmfunktion. Ungünstig wirkt sich der häufige Verzehr von isoliertem Zucker, Süßigkeiten, Feingebäck, Limonaden und ähnlichem aus.
5. Der Mineralstoffbedarf ist für die einzelnen Stoffe in unterschiedlichem Maße erhöht. Als kritisch in der Versorgung müssen vor allem Eisen und Calcium angesehen werden. Zur Sicherung der Calcium-Versorgung sollten täglich Milch und/oder Milchprodukte wesentlicher Bestandteil der Ernährung sein. Eisen ist in Vollgetreiden, Vollkornbrot, Gemüse, aber auch in Leber, Rind- und Schweinefleisch enthalten. Wichtig ist, daß das Eisen pflanzlicher Lebensmittel in ausgewogenen Mahlzeiten zugeführt wird.
6. Der Vitaminbedarf ist für die Vitamine D, Folsäure, Pyridoxin (B_6), Cobalamin (B_{12}), Ascorbinsäure (C) und Riboflavin (B_2) am stärksten erhöht. Als besonders kritisch in der Versorgung gelten bei der heu-

te üblichen Ernährung die Vitamine Thiamin (B₁), Riboflavin, Pyridoxin, Folsäure und Retinol (A). Aus diesem Grund sollten vitaminhaltige Lebensmittel in einer abwechslungsreichen Mischkost bevorzugt werden. Vitamine befinden sich in Gemüse und Obst, sofern diese frisch und schonend zubereitet verzehrt werden, in Vollgetreiden, Milch, Milchprodukten und Eiern. Auch Schweinefleisch, Seefisch und Leber können zur Vitaminversorgung beitragen; aus ökologischen und ökonomischen Überlegungen wird aber zu einer weiteren Steigerung des heute ohnehin überhöhten Fleischkonsums nicht geraten.

7. Speisesalz sollte sparsam eingesetzt werden. Die Auswahl frischer Lebensmittel, eine schonende und geschmackserhaltende Zubereitung und der Einsatz von Kräutern und Gewürzen helfen Speisesalz sparen.
8. Genußmittel sollten gemieden bzw. stark reduziert werden, sie wirken schädlich auf die Mutter und besonders auf das Kind.

3.5.2 Endogene Kariesprophylaxe

ROZEIK (61) hat schon im Jahre 1962 tierexperimentelle Untersuchungen über die endogene Kariesprophylaxe durchgeführt. Er strebt mit seiner endogenen Kariesprophylaxe an, den Aufbau des in der Entwicklung befindlichen Zahnes und das Milieu, in dem der durchgebrochene Zahn existiert, zu beeinflussen.

ROZEIK gliedert die endogene Kariesprophylaxe in zwei Hauptabschnitte:

- a) die primäre oder präeruptive endogene Kariesprophylaxe,

b) die sekundäre oder posteruptive endogene Kariesprophylaxe

Zur primären Kariesprophylaxe gehören alle Maßnahmen, die geeignet sind, die Struktur und Mineralisation des Zahnes während seiner Entwicklung und bis zu seinem Durchbruch günstig zu beeinflussen, damit er später in der Mundhöhle dem kariösen Prozeß Widerstand leistet.

Die sekundäre Kariesprophylaxe dient dem durchbrochenen Zahn, sie hat zur Aufgabe, u.a. bei der Schmelzreife unterstützend zu wirken, die karieshemmenden Eigenschaften des Speichels zu verbessern und somit der Karies entgegenzuwirken. Dabei stehen in der Hauptsache solche Maßnahmen zur Verfügung, die unsere Ernährung betreffen.

Im Zusammenhang mit der Zahnmineralisation interessieren vor allem das Eiweiß, die Mineralien und die Vitamine. Das Eiweiß greift in die Bildung der Zahnmatrix und in den Mineralisationsprozeß sein.

ROZEIK führte einen vierjährigen Versuch an 1100 Osborne-Mendel-Ratten über Kariesentstehung und Abhängigkeit vom Mineralstoffwechsel durch. Das Futter setzte sich zusammen aus: Gerstenschrot, Puderzucker, Casein, Vollmilchpulver, Olivenöl, Knochenmehl, Mineralmischung bestehend aus Ca, P, Na, Co, Cu, Mn, Mo, F, Zn, Cl, SO_4 , Citrat und Laktat, dann die Vitamine A, B₁, B₂, B₆, Nikotinsäureamid, Panthotensäure - Ca, Vitamin C, D und E.

Aus dem Versuch geht hervor, daß Ratten, die zusätzlich ein Mineralgemisch (Osspulvit[®]) mit 0,6 % Calciumfluorid erhielten, z.T. weniger Karies aufwiesen als die Kontrollgruppe.

Die Kariesprophylaxe beim Menschen sollte frühzeitig einsetzen, möglichst ab dem 4. oder 5. Schwangerschaftsmonat.

nat. Im 5. Schwangerschaftsmonat beginnt bekanntlich die Mineralisation im Milchgebiß. Mit dem Durchbruch der bleibenden Zähne darf die endogene Kariesprophylaxe nicht aufhören, sie muß darüber hinaus fortgesetzt werden, mindestens bis die Schmelzreife fortgeschritten ist, d.h. bis etwa zum 18. Lebensjahr.

Oft werden Calciumpräparate oder Spurenelemente für die Kariesprophylaxe empfohlen. ROZEIK hält solche Präparate allerdings nicht für ausreichend und er ist der Meinung, daß eine optimale Kariesprophylaxe eher zu erreichen ist, wenn der Gesamtmineralkomplex, entsprechend der physiologischen Zusammensetzung des Knochens verabreicht wird. Eine wirksame Prophylaxe kann nur durch Zusammenarbeit der zuständigen Behörden, der Gynäkologen, der Zahnärzte, der Industrie für Säuglingsnahrung und der pharmazeutischen Industrie möglich sein.

3.6 SÄUGLINGSERNÄHRUNG - AUCH AUS KARIESPROPHYLAK- TISCHER SICHT

Falsche oder unzureichende Ernährung des Säuglings beeinträchtigt ebenso die Zahnstruktur.

ORAVECZ (53) erinnert an die Untersuchungen von MICHEL: Kinder, die nie brustgestillt wurden, wiesen die höchste Kariesfrequenz auf, aber auch diejenigen, die zu lange gestillt wurden. In beiden Fällen muß eine Ernährungsmangelsituation angenommen werden. Die Ernährung der Kinder ist auch oft aus anderen Gründen nicht optimal. Der biologische Wert der handelsüblichen Kindernährmittel wird im allgemeinen nach dem Wachstum des Kindes beurteilt. Für die Beurteilung einer einwandfreien Mineralzufuhr reichen jedoch Gewichts- und Wachstumskurve nicht aus.

Der Kariesprophylaxe werden oft zahlreiche pharmazeutische Präparate mit Spurenelementen und Vitaminen angeboten. Die Wirkung der verschiedenen Mineralien beim Mineralisationsprozeß ist jedoch noch nicht ganz geklärt. Nicht nur Mengen- und Spurenelemente werden benötigt, sondern eine einseitige Verschiebung im Bereich der Spurenelemente kann unter Umständen eine nicht erwünschte Wirkung verursachen, wie wir es bereits in dem Kapitel "Karies und Spurenelemente" erwähnt haben.

WELKER (77) behauptet aufgrund von Referaten anderer Autoren, daß bei Kleinkindern, deren Mütter während der Gravidität auf ärztliche Verordnung laufend Kalziumsalze per os genommen und auch ihr Kind reichlich mit Kalkpräparaten gefüttert hatten, eine generalisierte progressive Karies des Milchgebisses häufig auftritt. Bei einer ausreichenden Gemüseernährung des Kleinkindes ist die Kalkverordnung direkt widersinnig. Wenn sie aber erfolgt, dann muß sie unbedingt zusammen mit gleichzeitiger ausreichender Vitamin-D-Zufuhr oder laufenden Fluorsalzgaben durchgeführt werden.

Leider ist es oft zu beobachten, daß der Mensch gerade die Art der Ernährung bevorzugt, die seine organischen Mängel oder Krankheiten fördert. Man kann also mit einer Einsicht oder Genußmittelabstinenz der meisten Menschen nicht rechnen. Zudem ergibt sich noch die Schwierigkeit, daß die Ernährung der Kinder auch ein sehr diffiziles Erziehungsproblem mit sich bringt. Man muß praktisch eine ganze Gesellschaft erst einmal zum Umdenken bewegen, ehe man auf die Jugend effektiv Einfluß nehmen kann. Denn man kann von den Kindern nicht verlangen, daß sie mit Süßigkeiten und Genußmitteln enthaltenksam sind, wenn die Erwachsenen es ihnen ganz anders vorleben und wenn außerdem von allen Seiten (Straßenreklame, Presse, Fernsehen) zum Verzehr ermuntert werden.

3.7 ERNÄHRUNG FÜR KINDER UND JUGENDLICHE - AUCH AUS KARIESPROPHYLAKTISCHER SICHT

3.7.1 Praktische Erfahrungen mit Nährstoff-Bedarfs- richtwerten und Lebensmittelnormativen in der Schüler- und Kinderspeisung

Das Wissen um die engen Wechselbeziehungen zwischen Leistungsfähigkeit und Gesundheit einerseits und der Ernährung andererseits führt notwendigerweise dazu, daß den Fragen einer gesunden (rationellen) Ernährung ein ständig wachsendes Interesse und gesamtgesellschaftliches Engagement entgegengebracht wird.

In der DDR besteht für die Schüler- und Kinderspeisung eine mustergültige, das Optimum an Ernährungsforderungen beinhaltende gesundheitspolitische Grundkonzeption. GEHLERT (25) hat in den Jahren 1977 - 1980 65 Schulspeisungseinrichtungen in Dresden entsprechend den Lebensmittelnormen und ernährungsphysiologischen Richtwerten (Tab. 1 u. 2), dem Energiegehalt, Grundnährstoffgehalt und dem Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen untersucht (Tab. 3 - 5).

Als Ausdruck und Bewertungsmaßstab für die ernährungsphysiologische Speisenqualität wurde dem Essensteilnehmer eine Kost verabreicht, die sowohl seinen Geschmacksansprüchen und seinem Sättigungsbedürfnis entspricht, als auch auf das ausreichende Vorhandensein aller essentiellen Nährstoffe, deren ausgewogene Relation zueinander und deren zweckdienliche Verteilung auf die einzelnen Tagesmahlzeiten in jeder Weise vollwertig gestaltet ist. Ein derart ausbalanciertes Ernährungsregime ist v.a. dem Kindes- und Jugendalter mit seinen besonderen Wachstums- und Entwicklungsbedingungen anzumessen!

Tabelle 1: Lebensmittelnormen für die altersdifferenzierte Schüler- und Kinderspeisung

Lebensmittel	Lebensmittelmenge in g (ml) pro Person und Tag		
	Vorschulkinder 3 - 6 Jahre	Schüler 7 - 12 Jahre	Schüler 13 - 18 Jahre
Fleisch(waren)	20	40	50
Geflügel		10	20
Ei	5	10	10
Fischfilet	5	10	10
Milch (Milchprodukte)	250	100	100
Butter	5	5	5
Speiseöl oder Margarine	3	5	7
Obst und Gemüse (v.a. frisch)	200	250	250
Kartoffeln (roh und geschält)	150	200	250

Tabelle 2: Ernährungsphysiologische Richtwerte für die altersdifferenzierte Schüler- und Kinderspeisung

Nahrungsenergie	Vorschulkinder		Schüler	
	3 - 6 Jahre	7 - 12 Jahre	13 - 18 Jahre	Schüler
Nahrungsbestandteile				
Energie				
		2000	2900	3500
		480	690	840
Eiweiß				
		15	22	26
		13	13	13
Fett				
		16	22	27
		30	30	30
Calcium				
		200	250	250
Vitamin B ₁				
		0,3	0,4	0,5
Vitamin C				
		25	35	35

Tabelle 3: Energiegehalt von Mittagsmahlzeiten der altersdifferenzierten Schüler- und Kinderspeisung

Altersgruppe	Richtwert	Analysen-Durchschnittswert			%
		1976	1977	1978	Ø 76-78
Vorschulkinder	480 kcal	510	480	470	480
3 - 6 Jahre	2010 kJ	2130	2010	1970	2010
Schüler (7-12 Jahre)	690 kcal	610	650	660	640
	2890 kJ	2550	2720	2760	2680
Schüler (13-18 Jahre)	840 kcal	740	750	760	750
	3510 kJ	3100	3140	3180	3140

Tabelle 4: Grundnährstoffgehalt von Mittagsmahlzeiten der altersdifferenzierten Schülerspeisung

Nährstoff	Schülerspeisung			
	7 - 12 Jahre		13 - 18 Jahre	
	g	%	g	%
Eiweiß	24	109	28	108
Fett	20	90	27	100
Kohlenhydrate	66	70	79	67

Tabelle 5: Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen in Mittagsmahlzeiten der Schüler-
speisung (Wochendurchschnittswerte aus 14 Schulspeisungseinrichtungen,
Dresden, 1980)

Nummer	Na mg	K mg	Ca mg	Mg mg	P mg	Fe mg	Cu mg	Zn mg
1 (7-12 Jahre)	1680	890	170	120	330	4,9	0,29	2,59
2 (7-12 Jahre)	1670	660	230	120	350	5,3	0,22	2,52
3 (7-12 Jahre)	1740	720	200	190	340	7,4	0,24	2,65
4 (7-12 Jahre)	990	720	140	100	260	4,5	0,47	2,24
5 (7-12 Jahre)	1520	1130	320	210	470	8,4	0,38	1,80
6 (7-12 Jahre)	1650	660	250	170	310	5,7	0,24	1,34
7 (7-12 Jahre)	1770	880	300	210	370	5,9	0,26	2,78
8 (13-18 Jahre)	2460	1130	240	160	400	6,8	0,48	3,05
9 (13-18 Jahre)	1710	730	280	130	450	5,7	0,16	2,67
10 (13-18 Jahre)	1530	760	280	230	450	7,7	0,16	2,40
11 (13-18 Jahre)	1590	740	190	130	380	5,6	0,18	2,45
12 (13-18 Jahre)	1800	1170	320	240	480	10,3	0,26	1,55
13 (13-18 Jahre)	1730	890	250	160	410	7,0	0,21	1,57
14 (13-18 Jahre)	1520	1050	280	190	380	5,5	0,10	2,34
Gesamt-Ø	1760	870	250	170	390	6,5	0,27	2,28
Tagesbedarf (%)	84	44	31- 25	68- 57	39- 33	65- 43	18- 14	23- 15
Tagesbedarf bzw. Ernährungsrichtwert	2000	200	800- 1000	250- 300	1000- 1200	10- 15	1,5- 2	10- 15

3.7.2 Die wichtigsten Regeln für Ernährung im Sinne der Kariesprophylaxe

Kariesprotektive Ernährung - was ist das eigentlich? Eine neue Diät? Verzicht auf manche liebgewordene Gewohnheit?

Die Antwort ist einfach: Für die Gesunderhaltung der Zähne ist keine besondere Diät notwendig. Man solle sich nur an folgende Regeln halten (nach der Angabe der KZV Hessen (40)):

1. Regel: Selten Zucker essen!

Dabei muß man auch an die versteckten Zucker in Getränken, Konfitüren, Gebäck usw. denken.

2. Regel: Zum Süßen Zuckerersatzstoffe verwenden!

Süßstoff in Tee oder Kafee, Sorbit zum Backen und Kochen. Und wenn man Lust auf Süßes hat: Es gibt Schokoladen, Pralinen, Kekse, Bonbons und Kaugummis, die mit Xylit oder Sorbit gesüßt sind und deshalb die Zähne schonen.

Obrigens: Für die werdende Mutter und für Kinder bis zur vollen Entwicklung der zweiten Zähne gilt als Ernährungsempfehlung des Zahnarztes die folgende

3. Regel: Ausgewogene und abwechslungsreiche Kost essen! Solche Kost sollte reich an Eiweiß, Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen sein.

4. Regel: Auch "Diabetikerzucker" verursacht Karies!

5. Regel: Trinken Sie lieber auf das Wohl Ihrer Zähne! Zuckerhaltige Getränke vermeiden.

6. Regel: Essen Sie mit Genuß!

Die Speisen sollten immer kräftig gekaut werden, das stärkt das Gebiß und regt den Speichelfluß an (wichtig für die Selbstreinigung der Mundhöhle, gut für den Magen).

3.7.2.1 "Grobe" Ernährungshinweise

gaben das "CONSUMERS GUIDE TO DENTAL HEALTH" (21):

MILCHPRODUKTE

Günstig : Milch, Käse, Naturjoghurt

Ungünstig: Schokolade, Eis, Milchmixgetränke, Pudding,
Kakao, Fruchtjoghurt, Sorbet

OBST- UND GEMÜSEPRODUKTE

Günstig : alle frischen Obst- und Gemüsesorten und deren ungesüßte Säfte

Ungünstig: Dörrobst, in Sirup eingelegtes, süß eingemachte Früchte, Gemüsearten sowie Säfte, Pulvergetränke, Marmelade, Gelee, Eingemachtes, zuckerhaltige Soßen und Gemüse sowie glasierte Produkte

BROT- UND GETREIDEPRODUKTE

Günstig : Popkorn, ungesüßte Cracker, Toast, Salzbrezel

Ungünstig: Gebäck, Kuchen, Minze, Karamel

FLEISCH- UND FISCHPRODUKTE

Günstig : Nüsse, Eier, Erdnußbutter, Frühstücksfleisch, Fleisch und Fisch in kleinen Mengen

Ungünstig: Fleisch mit zuckerhaltigen Glasuren

SONSTIGES

Günstig : Kaugummi, Getränke und Süßigkeiten ohne Zucker, Oliven, Essigfrüchte, Kaffee und Tee mit Süßstoff

Ungünstig: Zuckerhaltiger Kaugummi, Süßigkeiten, Sirups, Zuckerguß, zuckerhaltige Suppen und Soßen, Karamel, Rahmbonbons, mit Zucker gesüßter Kaffee und Tee.

3.7.2.2 "Grobe" Trinkhinweise

Günstig : Wasser, Mineralwasser, ungezuckerte Fruchtsäfte, Kaffee und Tee, mit Süßstoff gesüßte Limonaden und andere Erfrischungsgetränke, Milch

Ungünstig: Süße Limonaden, Fruchtsäfte, Coca Cola, Kakao, Kaffee und Tee, Alkohol und außerdem süße Saucen, Suppen und Kompotte.

3.7.2.3 Auch saure Getränke können die Zähne schädigen!

Neben der Zahnkaries gibt es eine weitere, wenn auch seltenere Ursache für Zahnschäden, die sogenannte Zahnerosion. Anders als bei der Karies sind hierbei keine säureproduzierenden Bakterien in den Zahnbelägen am Werk, sondern die verschiedensten Umstände, mit denen Säure in den Mund gelangen kann. Zahnerosion ist bei Arbeitern, die mit starken Säuren umgehen, beobachtet worden. Auch bei verschiedenen Krankheiten, wenn oft Magensäure in den Mund gelangt, kann Zahnerosion auftreten. Erst vor kurzem wurde in Amerika festgestellt, daß das Beimischen von Zitronenkonzentrat zu Getränken dieselbe Folge hat (MUENINGHOFF, L.A. und JOHNSON, M.H. (49)).

3.7.2.4 Milch und die Zahnkaries

BRASS hat im Jahre 1963 darauf hingewiesen, daß Milch ein Nahrungsmittel ist, welches Kohlenhydrate enthält und welches oft von Kindern zwischen den Mahlzeiten und zur Nachtzeit eingenommen wird und daß die Frage nach ihrer Kariogenität niemals entsprechend untersucht wurde.

Es war nur ein Tierexperiment bekannt, welches den direkten Einfluß auf die Kariesentstehung aufwies; Milchbeilagen, Milchkombinationen, Milchcremes und Käse reduzierten die Karies, wenn sie nach der Eruption der Zähne gefüttert wurden und sie waren ohne Effekt, wenn sie während der Zahnbildung gegeben wurden (SHAW et al., 1959)

JENKINS und FERGUSON (33) führten einige Versuche aus mit folgenden Resultaten:

1. In-vitro-Experimente wurden durchgeführt in Hinblick auf die Säureproduktion und die Auflösung der Zahnschubstanz im Speichel, welcher entweder mit Milch oder einer 4 %igen Laktose-Lösung versetzt war. Die Säureproduktion wurde wenig reduziert und die Höhe der Schmelzauflösung wurde sehr verringert.
2. Studien über den Plaque-pH in situ nach Kontakt mit Milch zeigten eine geringe Veränderung; es wurde kein Beweis gefunden, daß Milch an den Zähnen adhäriert.
3. Bei weiteren Experimenten fand man, daß ihre Bestandteile Kalzium und Phosphate vor allem verantwortlich sind für die Reduktion der Schmelzauflösung; aber nachdem der Effekt der Milch auch noch nach dem Spülen der Zähne nachweisbar ist, müßten also noch andere Bestandteile zu diesem Effekt beitragen.
4. Andere Versuche zeigten, daß es unwahrscheinlich ist, daß Milch einen lokalen Effekt in der Kariesentstehung hat, aber sie könnte eine Verminderung der Kariogenität verschiedener Nahrungsmittel, wie Zucker und Keks, verursachen.

5. Es wurde ein möglicher Effekt der Milch während der Zahnbildung in Hinblick auf eine niedrige Kariesresistenz diskutiert und als unwahrscheinlich erklärt.

BIBBY (11) hat 1980 Experimente über die kariesprotektive Wirkung von Milchgetränken, Speiseeis und Joghurt durchgeführt.

Folgende Ergebnisse wurden gefunden:

Die Zugabe von Voll- als auch Magermilchpulver verringert die Demineralisationstiefe, wobei Vollmilchpulver einen stärkeren Schutz bewirkt. Allgemein ist die Schmelzzerstörung durch Zugabe von Milchpulver geringer als bei den 5 %igen Laktose-Kontrollösungen; die Säure-Produktion steigt allerdings auch an. Handelsübliche Schokoladenmilch (Kakaostrunk) erzeugt die stärkste Entkalkung.

Vanille- und Schokoladenspeiseeis sowie Joghurt mit und ohne Vanillezusatz bewirken eine geringere Demineralisation als die entsprechenden Kontrollsubstanzen.

3.8 EMPFEHLUNGEN ZUR ERNÄHRUNG FÜR ERWACHSENE - AUCH AUS KARIESPROPHYLAKTISCHER SICHT

3.8.1 Empfehlungen von SHAW und WITSCHI

SHAW und WITSCHI (64) empfehlen, daß man täglich folgendes zu sich nehmen sollte:

a) MILCH

3 oder mehr Gläser Milch - für kleinere Kinder etwas weniger

4 oder mehr Gläser Milch - für Jugendliche

2 oder mehr Gläser Milch - für Erwachsene

b) FLEISCH

2 oder mehr Mahlzeiten

Fleisch, Fisch, Geflügel, Eier oder Käse - mit trockenen Bohnen, Erbsen, Nüssen als Alternative.

c) GEMÜSE UND OBST

4 oder mehrmals

Dunkles grünes oder gelbes Gemüse, Zitrusfrüchte und Tomaten.

d) BROT UND GETREIDE

4 oder mehr

Vor allem Vollkornbrot mit natürlichem Wert.

Dies ist die Grundlage einer guten Diät.

3.8.2 Empfehlungen von KÜNIG und LAMERS (36)

- a) Die Nahrungsaufnahme soll auf möglichst wenige Mahlzeiten eingeschränkt werden.
- b) Harte, faserige, frische Nahrung (Frischobst, Frischgemüse, Salate, körniges und grobes Brot) erhält die Zähne gesund und hilft als Abschluß die Zähne von Speiseresten zu reinigen.
- c) Geregelter Mahlzeiten, dazwischen nicht schlecken.
- d) Zahnebürsten möglichst nach jeder Nahrungsaufnahme, immer aber nach Süßigkeiten und Mehlspeisen.

F r ü h s t ü c k : Getränke nach Belieben, Brot mit Butter, Käse, Quark, Wurst, Ei.

Z w i s c h e n m a h l z e i t e n : Höchstens eine zwischen Frühstück und Mittagessen und eine zwischen Mittag- und Abendessen. Die Zwischenmahlzeiten können

bestehen aus: Apfel, Karotten, Nüssen, allgemein Frischfrüchten und Frischgemüse, Joghurt (nicht zu empfehlen sind Bananen und Dörrobst). Brot oder Semmel, vorzugsweise aus Vollkorn, mit Butter, Käse, Quark, Wurst, Fleisch, keine Konfitüre, keinen Zucker aufs Butterbrot. Das beste Getränk ist normale Milch ohne Zusätze.

M i t t a g - u n d A b e n d e s s e n : Suppe und Hauptgang nach freier Wahl, Abschluß mit Salat, grüner Salat, Rüben-, Kraut-, Rote Rüben-, Rettich-, Selleriesalat) oder Frischobst, bevorzugt Apfel. Nachtschisch vor allem Käse, Süßes nur ausnahmsweise, und dann möglichst Fruchtpudding oder Joghurtspeise, Quarkspeise, Kompott, Apfelmus.

3.8.3 Nahrungsmitteltabelle nach KÖNIG und LAMERS

Gesundheitliches Wohlbefinden, gesunde Zähne und schlanke Linie sind das Ziel moderner Ernährung. Wir wissen heute, welche Nahrungsbestandteile die Gesundheit fördern bzw. schädigen. Es ist allerdings schwierig, diese Kenntnisse im täglichen Leben anzuwenden, weil fast alle Lebensmittel eine Vielzahl von Nahrungsbestandteilen enthalten. Um dennoch eine gesundheitsfördernde Auswahl zu ermöglichen, wurde ein einfaches Schema zur Beurteilung des Gesundheitswertes von Nahrungsmitteln erarbeitet. Nach diesem Schema wurden alle Lebensmittel je einer von 3 Gruppen zugeordnet:

G r u p p e I : Wechselnde Auswahl von Nahrungsmitteln aus dieser Gruppe wirkt gesundheitsfördernd.

G r u p p e II : Wechselnde Auswahl von Nahrungsmitt-

teln aus dieser Gruppe wirkt gesundheitsfördernd, aber auch gesundheitsschädigend, da diese Nahrungsmittel sowohl gesundheitsfördernde als auch gesundheitsschädigende Nahrungsbestandteile enthalten.

G r u p p e III : Wechselnde Auswahl von Nahrungsmitteln aus dieser Gruppe erhöht das Risiko für die Gesundheit.

NAHRUNGSMITTELTABELLE

Gruppe	Verhältnis von ungesättigten Fettsäuren (Linolsäure) zu gesättigten Fettsäuren	Gehalt an Vitaminen, Mineralien und Rohfaser	Risiko für die Zähne	Schädliche Bestandteile: Alkohol Cholesterin	Kalorien pro 100 g essbarer Substanz
<u>OBST:</u>					
Ananas	I	entfällt	hoch	nein	47
Apfel	I	entfällt	hoch	nein	58
Apfelsinen	I	entfällt	hoch	nein	49
Aprikosen	I	entfällt	hoch	nein	51
Bananen	II	entfällt	hoch	nein	85
Birnen	I	entfällt	hoch	ja	61
Erdbeeren	I	entfällt	hoch	nein	37
Himbeeren	I	entfällt	hoch	nein	57
Johannisbeeren	I	entfällt	hoch	nein	50-62
Kirschen	I	entfällt	hoch	nein	60
Mandarinen	I	entfällt	hoch	nein	46
Olivens	II	schlecht	hoch	nein	116
Pfirsiche	I	entfällt	hoch	nein	46
Stachelbeeren	I	entfällt	hoch	nein	39
Trauben	III	entfällt	niedrig	nein	67
Zitronen	I	entfällt	hoch	nein	25

OBSTPRODUKTE

1. Konserven:

Ananas	II	entfällt	hoch	ja	nein	74
Apfelmus	III	entfällt	niedrig	ja	nein	91
Aprikosen	III	entfällt	niedrig	ja	nein	86
Birnen	III	entfällt	niedrig	ja	nein	76
Erdbeeren	II	entfällt	hoch	ja	nein	92
Himbeeren	II	entfällt	hoch	ja	nein	98
Kirschen	III	entfällt	niedrig	ja	nein	80
Mandarinen	III	entfällt	niedrig	ja	nein	70
Pfirsiche	III	entfällt	niedrig	ja	nein	78
Pflaumen	III	entfällt	niedrig	ja	nein	83

2. Getrocknes Obst:

Apfel	II	entfällt	hoch	ja	nein	281
Aprikosen	II	entfällt	hoch	ja	nein	260
Birnen	II	entfällt	hoch	ja	nein	208
Datteln	III	entfällt	niedrig	ja	nein	274
Feigen	II	entfällt	hoch	ja	nein	274
Korinthen	III	entfällt	niedrig	ja	nein	308
Pflaumen	II	entfällt	hoch	ja	nein	255
Rosinen	III	entfällt	niedrig	ja	nein	289

NUSSE

Cashew-Nüsse	I	gut	niedrig	nein	nein	599
Kokosnüsse	III	schlecht	niedrig	nein	nein	351
Mandeln	I	gut	niedrig	nein	nein	598
Paranüsse	I	gut	niedrig	nein	nein	654
Studentenfutter	II	gut	niedrig	ja	nein	455
Walnüsse	I	gut	niedrig	nein	nein	651

GEMÜSE

Blumenkohl	I	entfällt	hoch	nein	nein	27
Bohnen	I	entfällt	hoch	nein	nein	32
Chicorée	I	entfällt	hoch	nein	nein	17
Endivien	I	entfällt	hoch	nein	nein	20
Erbsen, grüne	I	entfällt	hoch	nein	nein	84
Feldsalat	I	entfällt	hoch	nein	nein	18
Gurken	I	entfällt	hoch	nein	nein	13
Kartoffeln	I	entfällt	hoch	nein	nein	85
-Chips	III	schlecht	niedrig	nein	nein	568
-Frites	III	schlecht	niedrig	nein	nein	255
Kohlrabi	I	entfällt	hoch	nein	nein	29
Kopfsalat	I	entfällt	hoch	nein	nein	14
Möhren	I	entfällt	hoch	nein	nein	40
Paprika	I	entfällt	hoch	nein	nein	24

Petersilie	I	entfällt	hoch	nein	nein	44
Radieschen	I	entfällt	hoch	nein	nein	18
Rettich	I	entfällt	hoch	nein	nein	30
Rhabarber	I	entfällt	hoch	nein	nein	16
Rosenkohl	I	entfällt	hoch	nein	nein	47
Sauerkraut	I	entfällt	hoch	nein	nein	18
Spinat	I	entfällt	hoch	nein	nein	26
Tomaten	I	entfällt	hoch	nein	nein	22
Zwiebeln	I	entfällt	hoch	nein	nein	38

BACKWAREN

Apfelkuchen	III	schlecht	niedrig	ja	nein	300
Biskuit	III	schlecht	niedrig	ja	nein	418
Knäckebröt	II	entfällt	hoch	ja	nein	349
Roggenbröt	I	entfällt	hoch	nein	nein	227
Rosinenbröt	III	entfällt	niedrig	ja	nein	255
Sahnetorte	III	schlecht	niedrig	ja	nein	432
Salzstangen	III	schlecht	niedrig	nein	nein	370
Weißbröt	III	entfällt	niedrig	nein	nein	253

NÄHRMITTEL

Bohnen, weiße	I	entfällt	hoch	nein	nein	338
---------------	---	----------	------	------	------	-----

Buchweizenvollmehl	III	entfällt	niedrig	nein	nein	327
Cornflakes	III	entfällt	niedrig	ja	nein	385
Grieß	III	entfällt	niedrig	nein	nein	365
Haferflocken	I	entfällt	hoch	nein	nein	387
Linzen (getrocknet)	I	entfällt	hoch	nein	nein	340
Nudeln	III	entfällt	niedrig	nein	nein	376
Reis	III	entfällt	niedrig	nein	nein	360
Roggenfeinmehl	III	entfällt	niedrig	nein	nein	329
Roggenvollmehl	I	entfällt	hoch	nein	nein	336
Weizenfeinmehl	III	entfällt	niedrig	nein	nein	363
Weizenkeime	I	entfällt	hoch	nein	nein	363
Weizenkleie	I	gut	hoch	nein	nein	351
Weizenvollmehl	I	entfällt	hoch	nein	nein	331

ZUCKER, SOSSIGKEITEN

Schokoladeriegel	III	schlecht	niedrig	ja	nein	500
Fruchtbbonbons	III	entfällt	niedrig	ja	nein	400
Honig	III	entfällt	niedrig	ja	nein	304
Kakaopulver	III	schlecht	hoch	nein	nein	312
Marmelade	III	entfällt	niedrig	ja	nein	272
Nutella	III	schlecht	niedrig	ja	nein	500
Schokolade	III	schlecht	niedrig	ja	nein	520

Speiseeis	III	schlecht			niedrig	ja	nein	nein	160
Zucker	III	entfällt			niedrig	ja	nein	nein	385
<u>GETRÄNKE</u>									
Apfelsaft	III	entfällt			niedrig	ja	nein	nein	47
Bier	III	entfällt			niedrig	nein	ja	nein	47
Campari	III	entfällt			niedrig	ja	ja	nein	180
Cola	III	entfällt			niedrig	ja	nein	nein	39
Fruchtlimonade	III	entfällt			niedrig	ja	nein	nein	46
Johannisbeersaft (ungesüßt)	I	entfällt			hoch	nein	nein	nein	60
Likör	III	entfällt			niedrig	ja	ja	nein	271
Mineralwasser	I	entfällt			niedrig	nein	nein	nein	0
Süßwein	III	entfällt			niedrig	ja	ja	nein	165
Tee	I	entfällt			niedrig	nein	nein	nein	2
Tomatensaft	I	entfällt			hoch	nein	nein	nein	19
Traubensaft	III	entfällt			niedrig	ja	nein	nein	66
Wasser	I	entfällt			niedrig	nein	nein	nein	0
Weinbrand	III	entfällt			niedrig	nein	ja	nein	260
Wermuth	III	entfällt			niedrig	ja	ja	nein	146

FETTE UND ÖLE

Becel-öl	I	gut	niedrig	nein	nein	900
Brat- und Backfett	III	schlecht	niedrig	nein	nein	870
Butter	III	schlecht	niedrig	nein	ja	716
Diätmargarine	I	gut	niedrig	nein	nein	698
Maisöl	I	gut	niedrig	nein	nein	900
Margarine	III	schlecht	niedrig	nein	nein	698
Oliveneröl	I	gut	niedrig	nein	nein	900
Schmalz	III	schlecht	niedrig	nein	nein	900
Sonnenblumenöl	I	gut	niedrig	nein	nein	883

EIER

(Hühner-)Ei	II	schlecht	hoch	nein	ja	162
Eidotter	II	schlecht	hoch	nein	ja	360
Eiweiß	I	entfällt	hoch	nein	nein	51

MILCH

Joghurt (mager)	I	entfällt	hoch	nein	nein	30
Joghurt (voll)	II	schlecht	hoch	nein	ja	71
Kondensmilch	II	schlecht	hoch	nein	ja	138
Milch (halbvoll)	II	schlecht	hoch	nein	ja	50
Milch (mager)	I	entfällt	hoch	nein	nein	34

Milch (voll)	II	schlecht	hoch	nein	nein	64
Schlagsahne	III	schlecht	niedrig	nein	ja	288
Schokolademilch	II	schlecht	hoch	ja	ja	83

KÄSE, QUARK

Brie (50 % Fett i.T.)	II	schlecht	hoch	nein	ja	368
Camembert (45 %)	II	schlecht	hoch	nein	ja	300
Edamer (40 %)	II	schlecht	hoch	nein	ja	325
Hüttenkäse	II	schlecht	hoch	nein	ja	102
Quark (halbfett)	II	schlecht	hoch	nein	ja	110
Quark (mager)	I	entfällt	hoch	nein	nein	86
Quark (fett)	III	schlecht	niedrig	nein	ja	160

FLEISCH

Ente/Gans	II	gut	niedrig	nein	ja	326
Fasan	II	gut	hoch	nein	ja	205
Hackfleisch	III	schlecht	niedrig	nein	ja	300
Hammelfleisch	III	schlecht	niedrig	nein	ja	293
Hase	II	gut	niedrig	nein	ja	103
(Kalbs-)Hirn	II	schlecht	hoch	nein	ja	122
Huhn	II	gut	niedrig	nein	ja	138
Kalbfleisch	II	schlecht	hoch	nein	ja	134

Kaninchen	II	gut	niedrig	nein	nein	ja	159
Kassler Kotelett	II	schlecht	hoch	nein	nein	nein	183
Leber (Kalb/Rind)	II	schlecht	hoch	nein	nein	ja	136
Leber (Schwein)	II	entfällt	hoch	nein	nein	ja	131
Niere	II	schlecht	hoch	nein	nein	ja	120-130
Pökelfleisch	III	schlecht	niedrig	nein	nein	ja	289
Reh/Hirsch	II	schlecht	hoch	nein	nein	ja	124
Rindfleisch (gemischt)	III	schlecht	niedrig	nein	nein	ja	197
Schweinefleisch	III	schlecht	niedrig	nein	nein	ja	371
Truthahn	II	gut	hoch	nein	nein	ja	280
Zunge	II	schlecht	hoch	nein	nein	ja	120-210

FLEISCH- UND WURSTWAREN

Blutwurst	III	schlecht	niedrig	nein	nein	ja	392
Cervelat	III	schlecht	niedrig	nein	nein	ja	459
Corned Beef	III	schlecht	niedrig	nein	nein	ja	181
Frühstücksspeck	III	schlecht	niedrig	nein	nein	nein	506
Leberwurst	II	schlecht	hoch	nein	nein	ja	334
Schinken (gekocht)	III	schlecht	niedrig	nein	nein	ja	269
Schinken (roh)	III	schlecht	niedrig	nein	nein	ja	389
Speck (fett)	III	schlecht	niedrig	nein	nein	nein	900
Speck (mager)	III	schlecht	niedrig	nein	nein	nein	625

FISCHE, SCHALENTIERE

Aal	II	schlecht	hoch	nein	ja	285
Austern	II	schlecht	hoch	nein	ja	68
Brathering	III	schlecht	niedrig	nein	ja	199
Bückling	III	schlecht	niedrig	nein	ja	211
Garnelen	II	schlecht	hoch	nein	ja	97
Hering (gesalzen)	III	schlecht	niedrig	nein	ja	204
Krabben	III	entfällt	niedrig	nein	ja	101
Lachs	II	schlecht	hoch	nein	ja	203
Makrelen	III	entfällt	niedrig	nein	ja	191
Muscheln	II	schlecht	hoch	nein	ja	76

VERSCHIEDENES

Barbecu-Sauce	II	entfällt	hoch	ja	nein	95
Champignon-Suppe (Tüte)	III	entfällt	niedrig	nein	nein	38
Cocktail-Sauce	I	gut	niedrig	nein	nein	496
Curry-Ketchup	III	entfällt	niedrig	ja	nein	100
Curry-Sauce	II	gut	hoch	ja	nein	297
Gelatine	III	entfällt	niedrig	nein	nein	335
Gulaschsuppe (Dose)	II	schlecht	hoch	nein	nein	67
Hühnersuppe (klar)	I	entfällt	hoch	nein	nein	25

Milchpulver (mager)	I	entfällt	hoch	nein	nein	362
Milchpulver (voll)	II	schlecht	hoch	nein	ja	502
Ochseneschwanz- suppe	III	schlecht	niedrig	nein	nein	43
Paprika-Sauce	III	entfällt	niedrig	ja	nein	104
Schasklik-Sauce	III	entfällt	niedrig	ja	nein	95
Suppenwürfel	II	schlecht	hoch	nein	nein	49
Tomaten-Ketchup	II	entfällt	hoch	ja	nein	105

Umrechnungsfaktor: 1 Kalorie $\equiv$ 1 cal $\equiv$ 4,1868 Joule

4. PLÄNE - =====

SPEISEPLÄNE EINER AKARIOGENEN KOST =====

4.1 FOR ERWACHSENE

4.1.1 Beispiele für das Frühstück

Zum Trinken gibt es Milch, Kaffee oder Tee, eventuell gesüßt mit Zuckerersatzstoffen.

Als Brotsorten empfehlen wir altbackenes Vollkornbrot, Vollkornsemmeln, Knäckebrot oder doppelt getoastetes Weißbrot. Das Brot sollte mit Butter oder Margarine bestrichen werden und kann mit allen Käse- und Wurstsorten belegt werden.

Abwechselnd kann man variieren mit gekochten Eiern, nach Belieben gewürztem Magerquark, welcher auch mit flüssigem Süßstoff angerichtet werden kann, oder mit Zuckerersatz-Konfitüre.

Zum Frühstück eignet sich besonders (für alle Altersgruppen) ein Frischkornmüsli, welches mit Milch oder Joghurt, frischem Obst und Nüssen zubereitet wird; gewürzt mit Zimt (und eventuell mit flüssigem Süßstoff) bekommt es einen leicht süßlichen Geschmack.

4.1.2 Beispiele für das Mittagessen

a) Schweinefilet garniert:

120 g Schweinefilet, 50 g Champignons, 5 g Öl, Meersalz, Pfeffer, Thymian, gehackte Petersilie.

Tomaten gedünstet: 150 g Tomaten, Meersalz, Oregano.

Schweizer Rösti: 125 g Pellkartoffeln, gehackte Petersilie, 5 g Margarine, Meersalz, Muskat.

Kopfsalat: 50 g

Süßkirschen: 170 g Frischobst oder 150 g mit flüssigem Süßstoff angerichtetes Kirschkompott.

b) Gurke gefüllt:

170 g grüne Gurke, 125 g Hackmasse (45 g Rindfleisch, 45 g Kalbfleisch, 15 g Schweinefleisch, 1 Ei, 10 g Brötchen, Salz, Pfeffer, Muskat, etwas Paprika, 3 g Öl, Petersilie.

Reis: 40 g Vollkornreis

Endiviensalat: 50 g

FrISChe, reife Erdbeeren: 200 g

c) Heilbutt gegrillt:

180 g Heilbuttschnitte, 3 g Öl, Zitronensaft, Salz, Pfeffer, Rosmarin

Fenchelgemüse: 200 g Fenchel, Salz, 5 g Butter, gehackte Petersilie.

Salzkartoffeln: 130 g

Kopfsalat: 50 g

Orangensalat: 150 g Orangenfleisch, etwas Zitronensaft, Süßstoff und Mandelblättchen.

d) Steak:

125 g Rindersteak, 2 g Öl, Pfeffer

Chicoree gedünstet: 200 g Chicoree kurz kochen, 5 g Margarine, Salz, Muskat, Petersilie.

Reis: 30 g

Gemischter Salat

Quarkspeise: 100 g Magerquark, 75 g Brombeeren, Süßstoff.

e) Gegrillte Leber:

150 g Kalbsleber, Salz, Pfeffer, Paprika, Estragon.

Blumenkohl Gemüse: 1/2 Blumenkohl kurz in Wasser kochen und würzen.

Teigwaren: 30 g Vollkornnudeln
Sauerkraut-Rohkost: 150 g Kraut mit Meerrettich und Wacholderbeeren abschmecken.
Buttermilchgelee: 150 g Buttermilch, Zitronensaft, 2 g Gelatine, evtl. Süßstoff, 20 g Schlagsahne und frisches Obst.

f) Rehbraten:

150 g Reh- oder Hasenbraten zubereiten.
Vollkornnudeln: 30 g
Karotten-Sellerie-Salat: insgesamt ca. 200 g; raffeln, mit Zitronensaft übergießen und mit einer Sauce aus Joghurt, saurer Sahne und etwas Meersalz verrühren.
Obstsalat: 200 g frisches Obst mit Zitronensaft, gehackten Nüssen und Weizenkeimen vermengen.

g) Rindsgulasch:

150 g Rindfleisch, Zwiebeln, Salz, Pfeffer, Paprika, 5 g Öl, etwas saure Sahne.
Paprikareis: 40 g Naturreis in 1 Eßlöffel Pflanzenfett dünsten, mit 2 Tassen Gemüsebrühe auffüllen und kochen lassen. Mit 1 Teelöffel Paprikamark vermengen.
Sauerkraut-Rettich-Salat: 200 g Sauerkraut, 1 kleiner Rettich, 1 kleiner Apfel, etwas Joghurt, Meersalz, Basilikum und Schnittlauch.
Joghurt mit Früchten: 125 g Joghurt mit 50 g frischem Obst nach Wahl und evtl. Süßstoff anrichten.

h) Gebratenes Hähnchen:

1 kleines Hähnchen würzen und in Pergamenthülle braten.
Pellkartoffeln: 100 g mit Butterflöckchen garnieren.
Gemischter Salat: 50 g Salatblätter, 50 g Spargel, 50 g Möhrenscheiben, 50 g Tomatenscheiben.

Nußquark: 1 Eßl. Sahnequark, 150 g Buttermilch, 1 Teel. Haselnußmuß mit dem Saft einer Pampelmuse verquirlen.

i) Kalbslendchen:

150 g Kalbslendchen würzen, in Mehl wenden und braten.

Sojaknödel: 2 gekochte Kartoffeln reiben, 2 Eßl. Sojamehl, 50 g Weizenmehl, 2 Eßl. Hartweizengrieß, 1 Ei und Meersalz.

Wildkräutersalat: 50 g Löwenzahn- und 50 g Sauerampfersalat.

Aprikosen: 150 g

j) Forelle blau:

1 Forelle, 5 g Butter, Zitronensaft, Meersalz, Fischsud.

Reis: 30 g Naturreis

Endiviensalat: 50 g

Milchmixgetränk: 125 g Milch mit 75 g Himbeeren und evtl. Süßstoff im Mixer verschlagen.

4.1.3 Beispiele für das Abendessen

a) Schrotbratlinge

50 g Weizenschrot mit 1,5 l Wasser über Nacht einweichen. 1 Teel. Sojamehl, gedünstete Zwiebel und Meersalz dazugeben, dann in Öl backen.

1 - 2 Scheiben Vollkornbrot mit Pflanzenmargarine
Chicoréesalat mit Pflanzenöl, Meerrettich, Basilikum.

b) Tartar:

etwa 150 g

Meerrettich-Rohkost: mit Sahne und Zitronensaft
2 Scheiben Vollkornbrot mit Pflanzenmargarine

c) Eier mit Spinat:

2 Spiegeleier mit Spinat, der roh geschnitten mit Bioghurt, etwas saurer Sahne und Zitrone angemacht wird. Dazu eine Vollkornsemmel mit Pflanzenmargarine.

d) Salatplatte:

Verschiedene Salate anrichten. Dazu Knäckebrot mit Quark.

e) Omelette:

20 g Pflanzenfett, 20 g Rohrzucker, 20 g Vollkornmehl, 1/8 l Milch und 1 Ei. Feingehackte Petersilie, Schnittlauch, Kerbel, Zitronenmelisse und Salbei werden darin eingerollt und serviert.

f) Kalbfleischklößchen:

150 g Fleisch mit 1 eingeweichten Brötchen passieren, mit Meersalz abschmecken und in Fett braten. Dazu Knäckebrot mit Quark oder anderem Streichkäse.

g) Gemüsesuppe:

3 Möhren, 1 kleine Sellerie, 3 kleine Kartoffeln, 1 Porree, 250 g Gemüsewasser, 1 Hefewürfel, Majoran, Petersilie, Selleriekraut.

h) Kalbshirn:

Hirn in Wasser, dem etwas Meersalz und Kräuternessig beigelegt ist, zum Kochen bringen, dann abkühlen lassen. Mit Sojamehl und Ei panieren und in Pflanzenfett backen. Dazu Rohkostsalat aus Blumenkohl und Möhren.

i) Reissalat mit Ei und Schinken:

60 g gekochter Naturreis, 50 g gehackte saure Gurke, 40 g magerer Schinken, 1 hartgekochtes Ei, Salatblätter, Petersilie, Essig, Meersalz, Pfeffer, etwas Senf.

j) Fisch mit Joghurtsoße:

120 g gekochter Rotbarsch, 50 g Joghurt, Petersilie und Schnittlauch, Salz, Pfeffer, Thymian. Dazu Grüne-Bohnen-Salat und 2 Scheiben Toast.

4.2 FÜR KINDER UND JUGENDLICHE

Der Speiseplan, welchen wir für die Erwachsenen aufgestellt haben, gilt natürlich auch für diese Altersgruppe.

Eine besondere Beachtung sollte man der Gestaltung des "Pausenbrotes" bzw. der Zwischenmahlzeiten schenken! Auf Anraten der Bayerischen Landeszahnärztekammer (13) sollten folgende Grundregeln beherzigt werden:

- Abwechslungsreiche, feste, knackige und ungesüßte Kost ist richtig.
- Verschiedene Brotsorten wie Vollkorn, Roggenschrot und Knäcke anbieten.
- Wurst und Käse als Auflage.
- Obst und rohes Gemüse (Möhren, Paprika, Radieschen usw.).
- Als Getränk Milch und Milchprodukte ohne Zucker bevorzugen.

4.3 FÜR SÄUGLINGE

Die einzige natürliche Ernährung für einen Säugling ist und bleibt die Muttermilch! (BANNERT, (5)) Sie ist prak-

tisch unersetzlich, denn sie enthält in einzigartiger Form alle notwendigen Stoffe. Der Eiweißgehalt beträgt 0,9 %. Diese geringe Eiweißzufuhr kommt der geringeren Leistungsfähigkeit der Säuglingsnieren sehr entgegen. Kuhmilchernährte Säuglinge haben einen Harnstoffspiegel, der doppelt so hoch ist wie bei gestillten Kindern. Weiterhin ist das Aminosäurespektrum auf den Minimalbedarf angepaßt. Daneben bestehen erhebliche Unterschiede in der Proteinzusammensetzung. Außer dem niedrigen Kaseininhalt der Muttermilch sind auch bei den Molkeproteinen große Unterschiede vorhanden: kein beta-Laktoglobulin - für den Säugling ein potentiellcs Nahrungsmittelallergen - dafür mehr alfa-Laktalbumin sowie Laktoferin und Lysozym. Das Stillen beinhaltet also eine geringe Zufuhr von arteigenem Eiweiß höchster Qualität. Die künstliche Ernährung stellt eine hohe Zufuhr von Fremdprotein geringerer Qualität dar.

Das Fett stellt mit 4 g/100 ml den energetischen Hauptbestandteil der Muttermilch dar. Die Frauenmilch enthält mehr ungesättigte Fettsäuren, vor allem Linolsäure (5 - 8mal mehr als in Kuhmilch). Der Gehalt von Palmitinsäure ist geringer, wird aber viel besser resorbiert. Auch kleinste Frühgeborene resorbieren 80 % des Muttermilchfettes, aus der Kuhmilch jedoch nur 50 %. Dabei ist die Frauenmilchlipase von Bedeutung.

Was die Kohlenhydrate angeht, so ist der Laktosegehalt mit 7 g/100 ml sehr hoch. Die Laktose dient nicht nur zur Energiegewinnung, sondern hat Auswirkungen auf die intestinale Flora des Säuglingsdarmes. Laktose aus Frauenmilch wird im Dünndarm langsamer resorbiert und gelangt in den Dickdarm. Dort entsteht durch bakteriellen Abbau ein saures Milieu mit einem spezifischen reproduzierbaren mikrobiologischen Zustand, der fäulnis-erzeugende Bakterien unterdrückt. Fäulnisprodukte fallen weniger an. Die Entgiftungsfunktion der Leber beim

jungen Säugling wird entlastet.

Der Gesamtgehalt an Mineralien liegt mit 0,2 g/100 ml sehr niedrig und zusammen mit dem niedrigen Eiweißgehalt entsteht eine niedrige Molenlast für die Niere. Betrachtet man den Kalziumgehalt der Muttermilch, der dreimal niedriger ist als der der Kuhmilch, so wird aus Muttermilch etwa 75 % des Kalziums, bei Kuhmilch nur 25 % des Angebotes resorbiert. Obwohl der Eisengehalt bei beiden Milchen fast gleich ist, wurden bei vollgestillten Säuglingen weniger Eisenmangelzustände beobachtet. Mit modernen Methoden (Ganzkörperzähler) konnte belegt werden, daß aus Muttermilch 50 % des Eisens und aus der Kuhmilch nur 20 % resorbiert werden. Ähnlich sind die Verhältnisse bei Zink.

Von den Vitaminen ist der Gehalt an Vitamin A, C und E höher als in Kuhmilch.

Mütter sollten sich bei Kinderärzten über eine ausgewogene Säuglingsernährung informieren.

Ausgehend von zunehmenden Stimmen über die Kariesaktivität von Muttermilch, die mit einem vergleichsweise hohen Laktosegehalt der intraoralen Zuckervergärung und Säureproduktion unterliegt, wurden Untersuchungen zur Klärung dieses Komplexes durchgeführt. ph-Säurekurven im kindlichen Speichelmilieu zeigen Säureschübe, die noch nicht im kariesaktiven Grenzbereich liegen, aber laut WEYERS (79) mit längerer Stilldauer z u n e h m e n .

Als Ersatz für die Muttermilch kommt nur eine Ernährung in Frage, die dem Grundsatz von KOLLATH gerecht werden sollte - nämlich, daß man die Nahrung so natürlich wie möglich belassen sollte (s. (26)).

Auf die Gefahr der fertigen Babynahrung bzw. der gesüßten Kindertees haben wir bereits aufmerksam gemacht.

Als Alternative schlagen BRUKER und GUTJAHR (19) eine Frischkornmilch vor. Für die Zubereitung eignet sich

am besten Rohmilch von einem biologisch bewirtschafteten Bauernhof oder in der Stadt die sogenannte Vorzugsmilch. Die Trinkmenge pro Flasche beträgt etwa 120 g und setzt sich zusammen aus 20 g Vollgetreide, 40 g Wasser und 60 g Rohmilch. Das Korn wird unmittelbar vor der Zubereitung mehlfein gemahlen und mit Wasser 5 - 8 Stunden über Nacht eingeweicht.

5. RICHTLINIEN FÜR DIE ZAHNÄRZTLICHE PRAXIS

Kariesprophylaxe ist mehr als Mundhygiene und Fluorananwendung. Besonders aus primärpräventiver Sicht gesehen, sollte die Ernährungslenkung zur Kariesprophylaxe intensiver betrieben werden. Es besteht bereits der Eindruck, als seien die Zahnärzte völlig mit der Behandlung bestehender Schäden beschäftigt.

Unserer Meinung nach sollte eine Verlagerung des Schwergewichts von der kurativen zur - unter allen Gesichtspunkten positiveren - prophylaktischen Therapie erreicht werden.

Prävention, verstanden als vorausgreifende bzw. vorbeugend-verhütende Bearbeitung von gesundheitlichen (und auch sozialen) Problemlagen, scheint zunehmend zu einer neuen Zauberformel geworden zu sein. Bei aller Euphorie, die bei der Präventionsdiskussion der letzten Jahre zu beobachten ist, muß man sich jedoch vor Augen halten, daß der Begriff "Prävention" weitgehend noch ein Programm, einen Zukunftsentwurf von entsprechenden Handlungsweisen bezeichnet, ohne daß bislang hinreichend geklärt ist, wie der Gedanke der Prävention seine ihm zugeschriebene Zauberkraft entfalten kann bzw. durch wen und wie er in konkrete und vor allem wirksame Maßnahmenkataloge übersetzbar ist.

Die Reihe der Verantwortlichen ist lang und betrifft Allgemeinärzte, Gynäkologen, Kinderärzte, Gesundheitsbehörden, Mütterberatungsstellen, Krankenkassen, Lehrer und v.a. auch die Zahnärzte.

Die Tatsache, daß 90 % der Deutschen unter Karies leiden, f o r d e r t geradezu heraus, daß eine gesundheitsorientierte Verhaltensänderung eingeleitet wird.

5.1 SOZIOLOGISCHE ASPEKTE DER ZAHNGESUNDHEITS- ERZIEHUNG

Ziel der Zahngesundheitserziehung ist es, durch die Veränderung von Verhalten zu mehr Zahngesundheit zu kommen. Dazu gehört neben der Ausübung einer systematischen Mundhygiene auch die Verhaltensänderung im Ernährungsverhalten.

Wie lassen sich die beiden oben angeführten Verhaltenssegmente in alltägliches Handeln der Menschen bringen?

BAUCH (8) erwähnt den Soziologen SKOWRONEK, der sich 1969 mit der Struktur menschlichen Verhaltens befaßt und eine Verhaltens- oder Lerntheorie aufgestellt hat. Die Eingangshypothese dabei lautet, daß, je Ich-näher ein Verhalten für eine Person ist, je mehr Sinn oder Nutzen diese mit dem jeweiligen Verhalten verbindet, desto wahrscheinlicher die häufige Ausübung des Verhaltens sein wird. Das Individuum kalkuliert dabei den Nutzen des Verhaltens mit den Anstrengungen, die zu Ausübung des jeweiligen Verhaltens verbunden sind.

Der Endzweck des Verhaltens muß für ein Individuum wertvoll sein und die individuellen Kosten zur Durchführung des Verhaltens müssen in vernünftiger Relation zu dem Nutzen des Verhaltens stehen.

Wie läuft nun eine gängige Verhaltensveränderungsstrategie in der Zahngesundheitserziehung ab? Das übliche Modell geht davon aus, über eine Wissensvermittlung eine veränderte Einstellung zu zahngesundheitlichen Problemen erwirken zu können. Beides, verändertes Wissen und veränderte Einstellung, sollen sodann eine Verhaltensveränderung auslösen.

5.2 ABLAUF EINER GEZIELTEN ERNÄHRUNGSBERATUNG IN DER ZAHNÄRZTLICHEN PRAXIS

Mit kariesprophylaktischen Ratschlägen greift man tief in die liebgewonnenen Gewohnheiten der Patienten ein. Taktisch falsche Ermahnungen sind fehl am Platz und könnten als Abwehr- und Gegenreaktion den Widerstand gegen diejenigen Verhaltensweisen wecken, die wir eigentlich aktivieren wollen. Das wirkungsvolle Vermitteln prophylaktischer Maßnahmen ist ein schwieriges und delikates Problem, welches vom Zahnarzt und seiner Helferin gelöst werden sollte. Gerade für die Helferin ist die Ernährungsberatung ein wichtiges Arbeitsfeld, die durch ihre Mitwirkung nicht allein den Zahnarzt entlastet, sondern im Grunde bei der Prophylaxeschulung der Patienten als geradezu unentbehrlich bezeichnet werden muß.

Wie kann sich nun praktisch die Prophylaxeschulung von Patienten durch des Team Zahnarzt - Helferin abspielen?

5.2.1 Vorgehen in der Sprechstunde

Als erstes wird der Zahnarzt, vor allem bei neuen Patienten, nach der ersten Untersuchung einleitend mitteilen, daß die zahnärztliche Behandlung erst dann richtig sinnvoll wird, wenn der Patient durch gewissenhafte Mithilfe nach modernen wissenschaftlichen Erkenntnissen den mühsam herzustellenden Sanierungszustand aufrechterhält. In dieser oder einer nächsten Sitzung erfolgt dann durch den Zahnarzt eine ausführliche Information und Instruktion bezüglich Ernährung (und daneben noch über Mundhygiene, diagnostische Plaqueanfärbung, Bißflügelröntgenaufnahmen, Verordnung von

■

Fluoridtabletten und fluoridhaltigen Zahnpasten). Praktisch immer werden dem Zahnarzt für diese Beratung Merkblätter oder kleine Broschüren zur Verfügung stehen. Ergänzt werden solche Merkblätter mit Vorteil durch individuelle handgeschriebene Ratschläge zur verstärkten Motivation des Patienten.

5.2.2 Ernährungsanamnese

Individuelle Ernährungsberatung muß auf die Erkennung der individuellen Ernährungsfehler des betreffenden Patienten gegründet sein. Dazu ist es notwendig, den Patienten in allen Einzelheiten über seine Ernährungsgewohnheiten zu befragen.

Man kann dazu ein "Ernährungstagebuch" führen lassen, d.h., man läßt eine volle Woche lang den Patienten alles aufschreiben, was er ißt und trinkt. Eine nützliche, zeitsparende Hilfe, die zugleich garantiert, daß man keine wichtigen Punkte vergißt, ist ein Fragebogen zur "Ernährungsanamnese" zu der Vorgeschichte des Patienten bezüglich Ernährung.

Ein solcher Ernährungsfragebogen ist bei KÖNIG zu finden und lautet folgendermaßen:

Patient:	Geburtsdatum:
Beruf:	Körpergröße:
Körpergewicht:	
Leben Sie nach einer bestimmten Diät?	Ja Nein
Haben Sie Süßigkeiten gern?	Ja Nein

immer meistens manchmal

1. Trinken Sie zum Frühstück:
Tee/Kaffee mit Zucker?
Milch?
Fruchtsaft?
Nehmen Sie als Brotaufstrich:
Butter?
Konfitüre?
Honig?
Käse?
Wurst?
2. Nehmen Sie in der Pause:
Tee/Kaffee/Milchgetränke
mit Zucker?
Brot mit süßem Aufstrich?
Schokolade?
Dörrfrüchte?
Süßigkeiten?
3. Ist Ihr Mittagessen warm?
Ist oft Süßes enthalten?
Trinken Sie dazu zuckerhal-
tige Getränke?
Gibt es süßen Nachtisch?
Früchte?
Käse?
Salat?
4. Essen Sie zum Nachmittags-
kaffee/Tee:
Süßes Gebäck?
Schokolade?
Dörrfrüchte?
Süßigkeiten?

5. Essen Sie abends warm?
 Brot mit süßem Aufstrich?
 Brot mit Käse und Wurst?
 Trinken Sie dazu zuckerhaltige Getränke?
6. Was essen/trinken Sie abends
 (beim Fernsehen/Lesen, usw.)?
 Süßgebäck?
 Salz- oder Käsegebäck?
 Schokolade?
 Bier?
 Wein?
 Süßwein (Wermut)?
 Zuckerhaltige Getränke?
7. Wie oft pro Tag haben Sie in
 letzter Zeit außer bei oben-
 genannten Gelegenheiten durch- 3x 5x 10x öfter
 schnittlich Bonbons, Schokola-
 de, Süßigkeiten, Obst gegessen?
8. Wieviel Joghurt essen Sie pro
 Tag? 0 1 2 3 4 5 6
9. Haben Sie in den letzten Tagen folgendes gegessen?
 Zutreffendes unterstreichen!
- | | | |
|---------------------|----------------|---------------------|
| Fruchtbonbons? | Hustenbonbons? | Vitamintabletten? |
| Karamel? | Vitaminsirup? | Süßen Quark? |
| Studentenfutter? | Dörrfrüchte? | Gezuckerte Früchte? |
| Milchschokolade? | Dunkle Schoko- | Gefüllte Schoko- |
| Marzipan? | lade? | lade? |
| Gebäck? | Nougat? | Gezuckerte Kon- |
| Salzbrezel oder | Eis? | densmilch? |
| dergleichen? | | Würfelzucker? |
| Rhabarber? | Spinat? | Tomaten? |
| Süße Aperitif- oder | | |
| Dessertweine? | | |
| Stärkungswein? | | |

10. Wie oft am Tag nehmen Sie
 zwischen durch zuckerhaltige
 Getränke? (z.B. Limonade,
 Colagetränke, Fruchtsäfte, 3x 5x 10x öfter
 Tee oder Kaffee mit Zucker?

5.2.3 Analyse der Ernährungsgewohnheiten und Beratung

Bei der Analyse des ausgefüllten Fragebogens muß v o r
a l l e m a u f d i e H ä u f i g k e i t g e -
a c h t e t w e r d e n , m i t d e r f e s t e
w i e a u c h f l ü s s i g e N a h r u n g
a u f g e n o m m e n w i r d . D a b e i m u ß m a n a u c h d a r a n
d e n k e n , d a ß n i c h t n u r S ü ß i g k e i t e n , s o n d e r n a u c h O b s t ,
H u s t e n s a f t , S ü ß w e i n , E r f r i s c h u n g s g e t r ä n k e , D ö r r f r ü c h t e ,
V i t a m i n p r ä p a r a t e u n d v i e l e a n d e r e o f t u n v e r d ä c h t i g e
L e b e n s m i t t e l z u r S ä u r e b i l d u n g i m Z a h n b e l a g f ü h r e n .
D i e A n a l y s e d e r E r n ä h r u n g s g e w o h n h e i t e n n i m m t d e r Z a h n -
a r z t v o r u n d s p r i c h t s i e m i t d e m P a t i e n t e n (b e i K i n d e r n
m i t d e r M u t t e r z u g l e i c h) d u r c h . D i e E r n ä h r u n g s b e r a t u n g
d u r c h d e n Z a h n a r z t m u ß v o n d e n a l l g e m e i n e n E r k e n n t n i s -
s e n d e r E r n ä h r u n g s w i s s e n s c h a f t a u s g e h e n u n d d a r f m i t
a l l g e m e i n m e d i z i n i s c h e n E r n ä h r u n g s r a t s c h l ä g e n n i c h t i n
W i d e r s p r u c h s t e h e n . D i e s m u ß d a d u r c h z u m A u s d r u c k k o m -
m e n , d a ß a l l g e m e i n e E r n ä h r u n g s b e r a t u n g g e g e b e n w e r d e n
m u ß , b e i d e r z a h n ä r z t l i c h e G e s i c h t s p u n k t e l e d i g l i c h
a u s f ü h r l i c h e r e r l ä u t e r t w e r d e n a l s a l l g e m e i n m e d i z i n i -
s c h e . D e r E i n d r u c k , d a ß e i n O b e r g e w i c h t a u f d i e W i c h -
t i g k e i t d e s G e b i s s e s g e l e g t w i r d , d a r f n i c h t e n t s t e -
h e n .

F a s t i m m e r w i r d d e r Z a h n a r z t b e i d e r B e r a t u n g e i n S t a n -
d a r d m e r k b l a t t v e r w e n d e n . E i n M e r k b l a t t m u ß a b e r
i m m e r d u r c h h a n d s c h r i f t l i c h e Z u s ä t z e z u r M o t i v i e r u n g
d e s P a t i e n t e n " i n d i v i d u a l i s i e r t " w e r d e n .

Ein solches Merkblatt könnte wie folgt aussehen:

ERNÄHRUNGSEMPFEHLUNGEN

1. Zähne brechen immer gesund in die Mundhöhle durch.
2. Man kann und muß sie so pflegen, daß sie gesund bleiben.
3. Die Zähne erkranken nicht schicksalhaft aus ererbten oder erworbenen Anlagen heraus.
4. Kariöse Zerstörung des Gebisses entsteht durch eine falsche Ernährungsweise und durch vernachlässigte Zahnpflege.
5. Karies ist eine durch Unwissenheit selbstverschuldete, bei Kindern durch Unwissenheit der Eltern verschuldete Erkrankung.

D e r H a u p t f e i n d d e r Z ä h n e :

Süßes zwischen den Mahlzeiten!

Zucker und Rohzucker, Schleckstengel, Bonbons, Karamellen, Schokolade, Süßgebäck, süße Cremes, gesüßte Getränke und stark klebriges Dörrobst sind schädlich für die Zähne. Wenn Süßes genommen wird, so ist ein größeres Quantum, auf einmal gegessen, viel weniger schädlich als die gleiche Menge auf mehrere kleine Portionen in halbstündlichen oder stündlichen Abständen verteilt.

Also: M ö g l i c h s t s e l t e n S ü ß e s !

W i e v e r h ü t e n w i r d e n Z a h n -

v e r f a l l ?

1. Die Nahrungsaufnahme soll auf möglichst wenige Mahlzeiten eingeschränkt werden.
2. Harte, faserige, frische Nahrung (Frischobst, Frischgemüse, Salate, körniges und grobes Brot) erhält die Zähne gesund und hilft als Abschluß der Mahlzeit die Zähne zu reinigen.

3. Geregelte Mahlzeiten, dazwischen nicht schlecken.
4. Zähneputzen möglichst nach jeder Nahrungsaufnahme,
immer aber nach Süßigkeiten und Mehlspeisen.
S o f o r t nach dem Essen putzen!

F r ü h s t ü c k : Getränke nach Belieben, Brot mit Butter, Käse, Quark, Wurst, Ei. Nach dem Essen sofort Reinigen der Zähne mit Bürste und Zahnpasta.

Z w i s c h e n m a h l z e i t e n : Auf ein Minimum beschränken! (z.B. Äpfel, Karotten, Nüsse, allgemein Frischfrüchte und Frischgemüse, Joghurt, Brot mit Butter, Käse, Quark, Wurst, Fleisch. Keine Konfitüre, keinen Honig, keinen Zucker aufs Butterbrot. Keine anderen Süßigkeiten. Das beste Getränk ist normale, trinkfertige Milch ohne Zusätze.

M i t t a g - u n d A b e n d e s s e n : Suppen und Hauptgang nach freier Wahl, Abschluß mit Salat oder Frischobst. Zum Nachtsch: vor allem Käse, Süßes nur ausnahmsweise, und dann möglichst Fruchtpudding oder Joghurtspeise, Quarkspeise, Kompott, Apfelmus.

Nach dem Essen sofort die Z ä h n e p u t z e n !

5.2.4 Motivation des Patienten

Wir haben bereits darauf hingewiesen, daß individuelle handschriftliche Ergänzung eines vorgedruckten Merkblattes den Patienten motiviert. Wie in diesem Beispiel muß auch alles, was wir dem Patienten sagen, was er behalten und beherzigen soll, in eine ihn ansprechende Form gekleidet werden. So muß jedes Gespräch nicht einseitig eine Mitteilung an den Patienten sein, sondern ein Zwiegespräch, in dem guter Kontakt entsteht.

Das motivierende Element liegt im Erfolgserlebnis für die Patienten, selbst die Lösung der Probleme gefunden zu haben.

Oberhaupt ist es eine grundlegende Aufgabe, unsere Patienten aus ihrer - wie der Name sagt - "leidenden" Rolle herauszuführen und zu aktiven und bewußt an der eigenen Gesundheit mitarbeitenden Partnern zu machen!

5.3 SPEZIELLE PROBLEME, DIE SICH BEI DER ERNÄHRUNGS- LENKUNG IN DER ZAHNÄRZTLICHEN PRAXIS ERGEBEN

Der Zahnarzt wird mit vielen speziellen Problemen in der Ernährungsweise seiner Patienten konfrontiert.

ALFANO et al. (3) haben eine Tabelle erstellt, in welcher einige Beispiele für spezielle Ernährungsprobleme, denen man in der zahnärztlichen Praxis begegnet, aufgeführt werden:

Problem:	Beispiel:	Empfehlungen:
Chron. Krankheit	Diabetes; Ulcera etc.	Konsultation mit Endokrinologen
Kongenitale Defekte	Gaumenspalte	Spezielle Eßtechnik; Anfertigen eines Obturators
Orale Geräte	Orthodontische Bänder	Mundhygieneinstruktion; Verzicht auf klebrige Süßigkeiten; Fluoride;
Mundchi- rurgie	Extraktion; paradont. . Chirurgie	Wenn nötig, flüssige Nah- rung; Wunde sauber halten;
Hohes Alter	Mangelhafte Prothesen, Glossodynie	Unterfütterung; oder Er- neuerung der Prothese; Anämie? Vitamin-B-Mangel?

6. ZUSAMMENFASSUNG =====

Ziel unserer Arbeit war:

1. die kariogenen Faktoren in unserer Nahrung darzustellen und zu beurteilen.

Es sind die Kohlenhydrate, welche als kariogen gelten. Dabei muß man jedoch unterscheiden, denn experimentelle und klinische Untersuchungen haben ergeben, daß auch Glukose und Fruktose kariogen sind, allerdings in geringerem Umfang als Saccharose. Die Überprüfung mehrerer Studien an Menschen zeigt, daß die Beziehung zwischen Zuckeraufnahme und Zahnkaries ein komplexes und teilweise von der Dosierung abhängiges Geschehen ist. Unter bestimmten Bedingungen kann häufiger Zuckerkonsum in erstaunlich niedriger Dosierung zu hohem Kariesbefall führen.

Ein wichtiges Nahrungsmittel und ein Hauptkohlenhydratträger ist das Brot bzw. Mehl, da doch runde 25 % des Gesamtkalorienbedarfs dadurch gedeckt werden. Es soll besonders der Phosphorreichtum des Vollkornbrotes - es enthält gegenüber dem Weißbrot etwa 2,5 mal mehr - hervorgehoben werden und gleichzeitig an die kariesprotektive Wirkung dieses Mineralstoffes erinnert werden. Ein gut gebackenes Vollkornbrot hat eine kürzere Verweildauer im Mund als Weißbrot und übt gleichzeitig durch seine gröbere Struktur eine bestimmte Reinigungswirkung aus. Ein härteres Brot zwingt uns auch zum richtigen Kauen, was aus verschiedenen Gründen wünschenswert ist.

Die Beziehung der Proteine in unserer Nahrung zur Kariesentstehung ist von geringerer praktischer Bedeutung. Es gibt unseres Wissens weder epidemiologische Erhebungen noch experimentelle Studien, in

welchen gezeigt worden wäre, daß der Mangel oder die vermehrte Zufuhr von Aminosäuren, Polypeptiden oder Proteinen die Karies hemmen oder fördern könnten. Fett kann die Kariesentstehung nur auf "indirekte" Weise beeinflussen, da es die Zähne und Nahrungspartikel mit einer hydrophoben Schicht überzieht und somit die klebrigen Retention verhindert. Erwähnenswert ist die karieshemmende Wirkung der Phosphate und vor allem der Fluoride.

2. Nächstes Ziel unserer Arbeit war, die Grundlagen für eine Ernährungsberatung zusammenzustellen.

KÖNIG, K.G. gab zu diesem Punkt folgendes bekannt:

"Wer sich als Zahnarzt in Ernährungsfragen äußert, muß ein wichtiges Prinzip immer hochhalten: Der menschliche Organismus ist unteilbar, und zahnärztliche Ernährungsratschläge dürfen nicht auf Kosten anderer Organe und Systeme nur für das Gebiß günstig sein!"

Darüber gibt eine Tabelle Auskunft, welche die Beziehung zwischen Nahrungsbestandteilen und Gesundheitsrisiken beinhaltet.

Weiterhin machten wir uns Gedanken über nichtkariogene Zuckersubstitutionen als wichtigen Faktor einer akariogenen Kost.

Wir bemühten uns ferner, die Ernährung verschiedener Zielgruppen (Schwangere, Jugendliche und Erwachsene) auch aus kariesprophylaktischer Sicht darzustellen. Anhand einer umfangreichen Nahrungsmitteltabelle mit Beurteilung des Gesundheitswertes konnte man eine gesundheitsfördernde Auswahl ermöglichen.

3. Unser drittes Ziel war es, Musterspeisepläne für eine wenig bzw. nichtkariogene Kost zu erarbeiten. Dazu brachten wir Beispiele für Frühstück, Mittagessen und Abendessen, wiederum eingeteilt für verschiedene Zielgruppen.

7. LITERATURVERZEICHNIS
=====

1. Adler, P.: Der Einfluß von Spurenelementen auf die Zahnkaries. Dtsch. Stomat. 15, 96-101 (1965)
2. Ahrens, G.: "Naschereien-Verbrauch" bei Kindern. Dtsch. zahnärztl. Z. 29, 798-801 (1974)
3. Alfano, M.: Diet and nutrition in the etiology and prevention of oral disease. J. Dent. Res. 59, 2194-2202 (1980)
4. Aslander, A.: Vollernährung der Zähne verhütet Zahnkaries. Dtsch. Stomat. 11, 974-979 (1961)
5. Bannert, N.: Die Bedeutung der Muttermilch und des Stillens. Ernährungsforschung 26, 161-163 (1983)
6. Bartsch, N.: Zucker - Konsum und Mißbrauch. Broschüre der süddeutschen Verlagsgesellschaft (1983)
7. Bartsch, N.: Zucker - die süße Verführung. Zahnärztliche Mitt. 13, 1468-1474 (1984)
8. Bauch, J.: Soziologische Aspekte der Zahngesundheitserziehung. Oralprophylaxe 6, 57-62 (1984)
9. Baume, L.: Zusammenhang zwischen Ernährung und Zahnverfall; Diättherapie der Karies. Zahnärztl. Welt 64, 456-460 (1963)
10. Bergmann, F.: "Fluorid - ein Nahrungsfaktor?" Referat aus der Tagung "Zahngesundheit und Ernährung" in Mainz (1984)

11. Bibby, B.: Fruits and vegetables and dental caries. Clinical Preventive Dentistry 5, 3-11 (1983)
12. Bibby, B.: Protective effect of milk against in vitro caries. J. dent. Res. 59, 1565-1570 (1980)
13. BLZK: Das Pausenbrot kann daran schuld sein. Patientenzeitung 3, 2 (1983)
14. Bramstedt, F.: Ernährung und Zähne. Ernährungslehre und Diätetik, 572-584 Thieme Verlag (1980)
15. Bramstedt, F.: Kohlenhydrate und Karies. Bibl. "nutritio et dieta" 5, 1-12, Karger Basel (1964)
16. Bramstedt, F.: Neuere Untersuchungen über die Bedeutung der Kohlenhydrate in der Kariesätiologie. Dtsch. zahnärztl. Z. 20, 505-509 (1965)
17. Bramstedt, F.: Neuere Erkenntnisse über die Beziehung zwischen Karies und Ernährung. Zahnärztl. Prax. 16, 121-122 (1965)
18. Brown, A.: The role of carbohydrates in plaque formation and oral disease. Nutr. Rev. 33, 353-361 (1975)
19. Bruker, M.: Biologischer Ratgeber für Mutter und Kind. 76-79 bioverlag gesundleben (1982)
20. Büttner, M.: Effizienzkontrolle zahnmedizinischer Präventivmaßnahmen in Basel. Swiss Dent 5, 47 (1984)

21. Consumer's guide to dental health: Ernährungshinweise. (Übersetzung) Zahnärztl. Welt 92 (1983)
22. Danner, H.: Vollwertkost - Was ist das? Broschüre vom Bioverlag gesundleben (1984)
23. Freier Verband deutscher Zahnärzte: Was die Zuckerindustrie in ihrer Konsumwerbung dem Verbraucher verschweigt! Zahnärztl. Anzeiger 9, 3-4 (1985)
24. Freier Verband deutscher Zahnärzte: Babys durch zuckerhaltige Tees weiterhin gefährdet! Zahnärztl. Anzeiger 10, 7-8 (1985)
25. Gehlert, G.: Leistungsfähigkeit - Gesundheit - Ernährung. Z. Ernährungsforschung 26, 70-73 (1983)
26. Gehring, F.: Tabelle von Beispielen zuckerfreier Süßwaren ohne Diätcharakter. Swiss Dent 4, 31 (1983)
27. Gülzow, H.J.: Über das Stoffwechselverhalten der menschlichen Plaqueflora gegenüber dem Zuckeraustauschstoff Xylit. Dtsch. zahnärztl. Z. 32, 744-746 (1977)
28. Hermann, M. und Rozeik, F.: Über die endogene Kariesprophylaxe durch Knochenasche. Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 880-883 (1962)
29. Holtmeier, H.: Diät bei Übergewicht und gesunde Ernährung. Gesunde Ernährung. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1981
30. Holzinger, W.: Prophylaxefibel. Carl Hanser Verlag München - Wien 1982

31. Imfeld, T.: Non acidogenic and non-cariogenic sugar substitutes and sweeteners. *Cariology Today*, Karger Verlag Basel 1984
32. Jenkins, G.: Theories on the mode of action of fluoride in reducing dental decay. *J. Dent. Res.* 42, 444-446 (1963)
33. Jenkins, G. und Fergusson, D.: Milk and dental caries. *Brit. Dent. J.* 120, 472-477 (1966)
34. König, G.: Zitat. *Zahnärztl. Welt* 92, 13 (1982)
35. König, G.: Möglichkeiten der Kariesprophylaxe. Verlag Hans Huber München 1966
36. König, G. und Lamers, A.: Individuelle Prophylaxe in der zahnärztlichen Praxis. Carl Hanser Verlag München 1982
37. Kraus, E.: Karies Diät. *Zahnärztl. Welt* 64, 627-629 (1963)
38. Kollath, W.: Die Ordnung unserer Nahrung. Haug Verlag Heidelberg 1981
39. v. Koeber, K., Maennle, T. und Leitzmann, C.: Vollwert-Ernährung. Grundlagen einer vernünftigen Ernährungsweise. Haug Verlag Heidelberg 1985
40. KZV Hessen: Die wichtigsten Regeln für zahngesunde Ernährung. Prospekt: Zahngesundheit und Ernährung (1984)

41. Ludwig, L.: Fett und Ernährung. Margarine-Institut Hamburg 1968
42. Maiwald, L.: Kariesprophylaxe, Ernährung und allgemeine Ernährungsgrundsätze. Øst. Z. Stomat 75, 19-25 (1978)
43. Maiwald, H.J.: Analyse und Lenkung der Ernährung. Z. Stomat. 32, 691-696 (1982)
44. Maiwald, H.J.: Die Rolle der Zucker in der Karies-ätiologie. Zahnärztl. Prax. 5, 182-189 (1984)
45. Maußner, E.: Schwangerschaftsstoffwechsel. Gour-med - Z. für Ärzte 1, 48-52 (1985)
46. Menden, E.: Welche Rolle spielt die Ernährung bei der Kariesprophylaxe? Kariesprophylaxe 2, 125-132 (1980)
47. Möhr, M.: Ernährung für Schwangere. Z. Ernährungsforschung 25, 49-52 (1980)
48. Mörmann, W.: Karies und Ernährung. Kariesprophylaxe 4, 231-232 (1982)
49. Mueninghoff, L. und Johnson, M.: Auch saure Getränke können die Zähne schädigen. J. Amer. dent. Ass. 104, 51-55 (1982)
50. Mühlemann, P.: Karies und Proteine. Bibl. "nutritio et dieta" 5, 15-26 (1964)
51. Mühlemann, P.: Zu den Begriffen "zahnschonend" und "zuckerfrei". Swiss Dent 3, 23-29 (1982)

52. Naujoks, R.: Zivilisation und Zahnheilkunde. Dtsch. zahnärztl. Z. 35, 156-161 (1980)
53. Oravec, P. und Michel, A.: Der Zusammenhang zwischen Ernährung und Kariesbefall im Spiegel der Statistik. Dtsch. Stomat. 9, 657-660 (1959)
54. Pederson, P.: Nutritional aspects of dental caries. Odont. Revy 17, suppl. 10, 91-100 (1966)
55. Peeters, E.: Le guide de la diététique. Editions Gérard, Verviers 1971
56. Peters, E.: Prophylaxe-Fortbildung schöpft alle Chancen aus. Zahnärztl. Mitt. 4, 76, 332-336 (1986)
57. Pilz, W., Plathner, C. und Taatz, H.: Grundlagen der Kariologie und Endodontie. Carl Hanser Verlag München - Wien 1980
58. Plathner, C.: Über die Eignung von Knochenmehl als Kariesprophylaktikum. Dtsch. Stomat. 15, 93-94 (1965)
59. Rowe, N.: Effect of phosphate-enriched ready to eat breakfast cereals on dental caries experience in adolescents: a three-year study. J. Amer. dent. Ass. 90, 412-417 (1975)
60. Rozeik, R.: Endogene Kariesprophylaxe durch Mineralmischung (Mengen und Spurenelemente). Zahnärztl. Welt 65, 205-209 (1964)
61. Rozeik, F.: Endogene Kariesprophylaxe. Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 1217-1224 (1962)

62. Sauerwein, E.: Kariologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1981
63. Seelig, F.: Obstgenuß - aber mit Verstand. Zahnärztl. Mitt. 54, 564-566 (1964)
64. Shaw, J. und Witschi, J.: Is the Ideal Diet for Preventing Dental Caries Physiologically Adequate? Cariology Today, Karger Basel 1984
65. Scheinin, A.: Zahngesundheit und Ernährung. Zucker und Zuckerersatzstoffe. Oralprophylaxe 5, 53-53 (1983)
66. Scheinin, A.: Kohlenhydrate und Zahnkaries. Kariesprophylaxe 5, 125-130 (1979)
67. Schöch, A.: Zitat aus dem Referat: Ernährung von Kindern und Jugendlichen. Tagung: "Zahngesundheit und Ernährung" Mainz 1984
68. Schröder, F.: Breitenwirksame Kariesprophylaxe ist nur mit Fluoriden denkbar. Zahnärztl. Mitt. 75, 3, 217-218 (1985)
69. Siebert, G.: Zähne und Ernährung, Dtsch. zahnärztl. Z. 35, 770-776 (1980)
70. Somogyi, J.C.: Ernährung und Zahnkaries. Swiss Dent 4, 25 (1983)
71. Somogyi, J.C.: Die Zusammensetzung einer kariesvorbeugenden Nahrung. Bibl. "nutritio et dieta" Karger Basel 1964

72. Sreebny, L.: Salivary Flow and Dental Caries.
Cariology Today. Karger Basel 1983
73. Städtler, P.: Der Süßigkeitenverzehr bei Kindern.
Zahnärztl. Welt 91, 72-76 (1982)
74. Stösser, L.: Ätiologie-Konzept der Karies als
Grundlage präventiver Betreuungsstrategie. Dtsch.
Stomat. 34, 620-625 (1984)
75. Szwillius, M.: 1x1 der richtigen Ernährung.
BLV Verlagsgesellschaft München 1984
76. Trautner, K.: Zuckergehalt verschiedener Obstsorten.
Swiss Dent 4, 25-32 (1983)
77. Welker, A.: Die Abhängigkeit der Gebißgesundheit
von der Ernährung. Zahnärztl. Welt 66, 779-782
(1965)
78. Wetzel, W.: "Zuckertee-Karies" als Folge exzessiven
Genusses von Fertigtees aus Saugfläschchen.
Kariesprophylaxe 4, 123-128 (1982)
79. Weyers, H.: Milchzahnkaries bei Frühzählern und
verlängerten Stillzeiten. Zahnärztl. Mitt. 74,
15, 1654-1657 (1984)
80. Wirths, W.: Nahrungsverbrauch, Nährstoffzufuhr
und Ernährungsstatus in der BRD. Z. für Allg. Med.
4, 154-158 (1974)
81. Zeitschrift Ernährungswirtschaft: Abbildung über
das Ausmaß ernährungsbedingter Krankheiten. Z. für
Ernährungswirtschaft 4, 20 (1984)

82. Zeitschrift Zahnärztliche Welt: Beziehung zwischen Nahrungsbestandteilen und Gesundheitsrisiken. Zahnärztl. Welt 92, 10-17 (1983)
83. Zeitschrift für Ärzte - Gourmed: Der Schwangerschaftsstoffwechsel. Z. für Ärzte - Gourmed 1, 48-52 (1985)

8. LEBENS LAUF
=====

Name	Andrea K m a k
12.08.1958	Geburt in Moosburg a.d. Isar Eltern: Dr. med. Hartwig Kmak + , Arzt für Allgemeinmedizin, Felicia Kmak, geb. Marks
1964 - 1968	Grundschule in Moosburg
1968 - 1977	Humanistisches Gymnasium mit neu- sprachlichem Zweig in Freising - Abiturabschluß
1977 - 1983	Studium der Zahnmedizin an der Universität Zagreb, Diplom März 1983
16.08.1983 - 31.08.1985	Als wissenschaftliche Hilfskraft an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität München angestellt.
1.10.1985	Beginn der Tätigkeit als Assistenz- zahnärztin in einer Münchner Zahn- arztpraxis.

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

